

Dhananjayrao Gadgil Library



GIPE-PUNE-022085

ISTITUTO NAZIONALE DI ECONOMIA AGRARIA
STUDI E MONOGRAFIE

N. 13.

22085
103

RICERCHE
SULL'ECONOMIA DELLA IRRIGAZIONE

III.

RISULTATI ECONOMICI DELLA IRRIGAZIONE IN TOSCANA

A CURA DELL'OSSERVATORIO DI ECONOMIA AGRARIA DI FIRENZE

MARIO BANDINI



ROMA

1937 ANNO XV E. F.

OMAGGIO

dell'ISTITUTO NAZIONALE DI ECONOMIA AGRARIA

(Sarà gradito un cenno di ricevuta)

Si accusa ricevuta della pubblicazione N. 13/III dell'Istituto Nazionale di Economia Agraria:

RICERCHE SULL'ECONOMIA DELL'IRRIGAZIONE

MARIO BANDINI

RISULTATI ECONOMICI DELLA IRRIGAZIONE IN TOSCANA

(Data)

(Firma del ricevente)

.....

ISTITUTO NAZIONALE DI ECONOMIA AGRARIA
STUDI E MONOGRAFIE

N. 13.

22085
103

RICERCHE
SULL'ECONOMIA DELLA IRRIGAZIONE

III.

RISULTATI ECONOMICI DELLA IRRIGAZIONE IN TOSCANA

A CURA DELL'OSSERVATORIO DI ECONOMIA AGRARIA DI FIRENZE

MARIO BANDINI



ROMA

1937 ANNO XV E. F.

OMAGGIO

del **ISTITUTO NAZIONALE DI ECONOMIA AGRARIA**

(Sarà gradito un cenno di ricevuta)

Si accusa ricevuta della pubblicazione N. 13/III dell'Istituto Nazionale di Economia Agraria:

RICERCHE SULL'ECONOMIA DELL'IRRIGAZIONE

MARIO BANDINI

RISULTATI ECONOMICI DELLA IRRIGAZIONE IN TOSCANA

(Data)

(Firma del ricevente)

.....

ISTITUTO NAZIONALE DI ECONOMIA AGRARIA
STUDI E MONOGRAFIE

N. 13.

RICERCHE
SULL'ECONOMIA DELLA IRRIGAZIONE

III.

RISULTATI ECONOMICI DELLA IRRIGAZIONE IN TOSCANA

A CURA DELL'OSSERVATORIO DI ECONOMIA AGRARIA DI FIRENZE

MARIO BANDINI



ROMA

1937 ANNO XV E. F.

ISTITUTO NAZIONALE DI ECONOMIA AGRARIA
STUDI E MONOGRAFIE

N. 13.

RICERCHE
SULL'ECONOMIA DELLA IRRIGAZIONE

III.

RISULTATI ECONOMICI DELLA IRRIGAZIONE IN TOSCANA

A CURA DELL'OSSERVATORIO DI ECONOMIA AGRARIA DI FIRENZE

MARIO BANDINI



ROMA
1937 ANNO XV E. F.

PROPRIETÀ LETTERARIA
DELL'ISTITUTO NAZIONALE DI ECONOMIA AGRARIA

X9(D2). 52

G7

22085-

L'Istituto Nazionale di Economia Agraria regolato dai RR. Decreti 10 maggio 1928, n. 1418, 20 ottobre 1932, n. 1548, 19 febbraio 1934, n. 322, è un Ente parastatale avente personalità giuridica e gestione autonoma sottoposto alla vigilanza del Ministero della Agricoltura e delle Foreste. Esso ha i seguenti scopi :

a) promuovere ed eseguire indagini e studi di Economia agraria e forestale con particolare riguardo alle necessità della legislazione agraria, dell'Amministrazione rurale e delle classi agricole nei loro rapporti sindacali ;

b) promuovere, in conformità di direttive da esso stabilite, la graduale costituzione di uffici di contabilità agraria ;

c) indirizzare e coordinare l'attività di Osservatorii locali di economia agraria.

Tali scopi l'Istituto persegue a mezzo di propri organi centrali e periferici. Sono organi dell'Istituto :

al centro ; il Comitato Direttivo, la Presidenza, il Comitato Scientifico e la Segreteria Generale con Uffici tecnici ed amministrativi ;

alla periferia : gli Osservatori.

Gli Osservatori, i quali hanno circoscrizione compartimentale o intercompartimentale, hanno sede : in Torino (per il Piemonte), in Milano (per la Lombardia), in Bologna (per l'Emilia), in Firenze (per la Toscana e la Sardegna, con sezione in Pisa), in Perugia (per l'Umbria, le Marche e gli Abruzzi), in Portici (per la Campania), tutti presso le cattedre di Economia rurale delle Facoltà agrarie delle RR. Università ; in Verona (per le Tre Venezie) presso quell'Amministrazione Provinciale, in Roma (per il Lazio) presso la Sede centrale dell'Istituto ; in Palermo (per la Sicilia) presso il Banco di Sicilia. Gli Osservatori di Firenze e Verona sono in collegamento, rispettivamente, con la Reale Accademia dei Georgofili e con l'Accademia di Agricoltura, Scienze e Lettere di Verona.

SOMMARIO

INTRODUZIONE. — Il metodo d'indagine.

Le indagini aziendali — Il bilancio economico — Il giudizio economico — Altre questioni di metodo.

CAPITOLO PRIMO. — L'ambiente toscano e le irrigazioni.

L'evoluzione economico- agraria moderna e il fattore irriguo.

L'ambiente fisico: Il terreno nei suoi aspetti geologici, fisico-chimici, morfologici —

Le piogge — Le temperature — I venti — Le acque dei fiumi — Le acque sotterranee — Raccolta delle acque meteoriche con bacini montani.

L'ambiente economico-sociale: Le aziende agrarie toscane — Il fenomeno della frammentazione — Il contratto di lavoro agricolo — Le conoscenze tecniche — L'irrigazione e i tipi di azienda agraria toscana.

CAPITOLO SECONDO. — Le irrigazioni nelle zone interne.

Le zone studiate e l'irrigazione: L'Alta Valle del Tevere — Il Casentino — La Valle di Chiana — Il Valdarno Superiore — La pianura pistoiese fiorentina — Valle di Pesa.

Ricerche aziendali: I - Alta Valle del Tevere — II - Conca pistoiese-fiorentina — III - Valle di Pesa.

CAPITOLO TERZO. — Le irrigazioni nelle zone precostiere.

La pianura pisana — La pianura orticola pisana — La bassa pianura lucchese — La pianura pontederese — La Val di Nievole e la zona di Pescia.

Ricerche aziendali: IV - Bassa pianura pisana — V - Pianura orticola pisana — VI - Pianura lucchese — VII - Pianura pontederese-empolese.

CAPITOLO QUARTO. — Le irrigazioni nelle zone costiere.

La pianura litoranea settentrionale — La pianura di Cecina — La pianura del Cornia — La pianura di Follonica — La pianura grossetana — La pianura di Orbetello — Le zone interne della fascia costiera.

Ricerche aziendali: VIII - Pianura versiliese I — IX - Pianura versiliese II — X - Pianura cecinese I — XI - Pianura cecinese II — XII - Pianura campigliese — Cenni sovra una azienda della media Val di Cecina (Ponte Ginori).

CAPITOLO QUINTO. — I risultati economici dell'irrigazione ed i fattori che li hanno determinati.

Le influenze dell'irrigazione sulle aziende: Sull'ampiezza aziendale — Sulla ripartizione della superficie produttiva — Sui capitali di scorta — Sulle concimazioni — Sulle produzioni quantitative — Sulla qualità dei prodotti — Sul prodotto lordo vendibile — Sulle spese — Sul reddito globale e sul reddito fondiario.

Le imprese produttrici dell'acqua irrigua: Quantità di acqua erogata — Costo dell'acqua — Costo dell'energia elettrica e consumo.

Le influenze dell'irrigazione sul lavoro e sul contratto agrario: Redditi e spese dei lavoratori — Influenze sull'attività aziendale — Influenze sul contratto agrario.

I fattori determinanti il risultato economico: Variabilità del risultato — La quantità di acqua e le culture irrigate — Esistenza di culture irrigue ricche — Il sistema agrario preesistente — Le condizioni fisiche ambientali — I metodi tecnici impiegati ed il costo dell'irrigazione.

CAPITOLO SESTO. — Il problema irriguo toscano nei suoi aspetti economici.

Il valore rappresentativo degli indici determinati: Fattori dipendenti dalla scelta delle aziende, dagli incrementi di redditi, dalle spese di irrigazione.

I limiti di convenienza dell'irrigazione: Limite di costo — I prezzi dei prodotti e la convenienza — Il prezzo dell'energia elettrica e la convenienza.

L'avvenire delle irrigazioni in Toscana.

BIBLIOGRAFIA DELLE PRINCIPALI OPERE SULL'ARGOMENTO STUDIATO.

INDICE DEI CAPITOLI.

INTRODUZIONE

IL METODO D'INDAGINE

Il metodo di indagine che seguiremo nelle nostre ricerche è, in sostanza, quello proposto dal TASSINARI, ed usato in un precedente lavoro dell'Istituto nazionale di economia agraria, che tratta delle irrigazioni venete (1). Parrebbe che, dopo la lucida prefazione del SERPIERI a detto volume, e dopo le ampie spiegazioni dell'autore, il presente capitolo fosse per lo meno superfluo. E sarebbe in realtà così se esso fosse dedicato all'esame dei fondamentali criteri seguiti; per il quale esame crediamo invero miglior consiglio rimandare al citato volume. Non si può invece trascurare l'esposizione delle particolarità di applicazione di questo metodo nell'ambiente economico agrario toscano, e delle variazioni che è stato necessario introdurre nel metodo originario date le condizioni in cui operavamo. Ed infatti, pur rimanendo ferma la base, la nostra costruzione si presenta un po' diversa da quella che la precede.

Le indagini aziendali. — Talvolta abbiamo seguiti gli identici criteri usati nella precedente indagine: in un comprensorio irriguo abbiamo studiato una azienda rappresentativa delle condizioni ordinarie in cui si svolge la produzione, ai margini di questo territorio una azienda asciutta, che solo per questo suo carattere differisce dalla precedente. Il confronto tra le due aziende costituisce la base di studio.

Così abbiamo fatto per le zone toscane irrigate con acqua proveniente da canali, dove la pratica irrigua è assai antica.

Ma oltre questo vi è un altro tipo di irrigazione assai importante a studiare, poichè — sebbene rispetto alla totale superficie irrigata sia di secondaria importanza — è su esso che si appuntano le maggiori speranze per la soluzione del problema irriguo. E' il caso della irrigazione con acqua prelevata dal sottosuolo, dei piccoli impianti privati serventi generalmente pochi

(1) C. GRINOVERO - *I risultati economici delle irrigazioni venete.* — Roma - Istituto nazionale di economia agraria - 1933-XI. — Si veda la Prefazione di A. SERPIERI.

ettari di superficie, che si sono per lo più diffusi nel dopo guerra, dopo il 1924 particolarmente. Ci è parso più razionale, in questa circostanza, studiare, non due distinte aziende (irrigua ed asciutta), ma sibbene la stessa azienda nella sua fase asciutta e in quella irrigua. Studio naturalmente basato sulle variazioni avvenute nelle quantità dei vari prodotti agricoli: per i prezzi, come fa il Grinovero, niente si considera mutato, sia in fase asciutta che irrigua (a meno di variazioni nella qualità dei prodotti). Ma anche con questo fondamentale adattamento, il metodo — che sostanzialmente porta agli stessi risultati del precedente — non è a questo identico, e, dal punto di vista logico presenta alcuni vantaggi ed alcuni svantaggi, dei quali occorre fare parola.

E' indubbio vantaggio, per la razionalità del procedere, il fatto di operare sulla stessa azienda. Le inevitabili differenze nel terreno, nelle condizioni generali, nei capitali investiti, ecc. che talvolta, usando l'altro metodo, sono fonte di incertezze, non destano ora più nessuna preoccupazione, e così pure le diversità di conoscenze e di capacità tecnica dell'agricoltore.

Ma anche gli svantaggi non sono trascurabili. Alcuni riguardano la materialità delle ricerche: non è certo tanto facile, nè spesso possibile, rilevare le quantità prodotte dieci o quindici anni or sono. Questo svantaggio però — in Toscana — non è di gran momento; la contabilità agricola vi è infatti assai diffusa e spesso ben tenuta; tutto si risolve — comunemente — in un maggior lavoro. Lo svantaggio però maggiore è costituito dal fatto che, durante il periodo considerato — periodo che è al minimo di 12 anni, poichè non abbiamo presi in considerazione i casi in cui non fosse almeno possibile ricostruire una media sessennale delle quantità ottenute — possono essere intervenute — oltre il fenomeno che studiamo — altre modificazioni nell'azienda agricola. Correremmo quindi il rischio di confondere le ripercussioni di esse con quelle dell'irrigazione.

Abbiamo perciò accordato la massima attenzione a questo punto, che è, in realtà, il punto razionalmente più debole del metodo. Si è concluso che, curando i rilievi con la massima attenzione e sottoponendo ad attenta critica le varie produzioni unitarie rilevate, è possibile superare lo scoglio, per la quasi totalità delle culture agrarie.

Per una di esse però — per il grano — le difficoltà sono assai maggiori, dato anche che si tratta di un prodotto fondamentale avente fortissimo peso sui risultati economici della produzione. La « battaglia del grano » ha in realtà influito fortemente sull'assetto aziendale, e il progresso nei metodi tecnici colturali è stato, senza esagerazioni, grandissimo. Attribuire tutto l'incremento quantitativo della produzione al fattore irriguo, sarebbe stato evidentemente un grosso errore, che avrebbe portato ad un eccessivo ottimismo circa i risultati economici dell'irrigazione; considerare costante la produzione (dato che il grano non è mai direttamente irrigato) avrebbe costi-

tuito un altro errore che ci avrebbe condotto a trascurare gli importantissimi vantaggi indiretti della pratica irrigua; basti pensare al maggior carico di bestiame e alla congiunta maggiore quantità di letame, che assicurano, particolarmente al grano, grandi vantaggi.

Per superare questa difficoltà è stata necessaria una attenta indagine « nello spazio ». E' stato cioè necessario esaminare le produzioni quantitative medie attuali di zone limitrofe, dove si seguono gli stessi criteri tecnici, si somministrano le stesse quantità di fertilizzanti, si coltivano le stesse varietà, ecc. Queste produzioni sono quelle che, probabilmente, avrebbe raggiunto l'azienda in esame, nell'ipotesi che non si fosse sviluppata l'irrigazione. L'indagine, molto laboriosa (ha richiesto talvolta lo stesso tempo dei rilievi aziendali fondamentali) non è stata però difficile, anche perchè, spesso, esistevano in zone limitrofe poderi asciutti, appartenenti allo stesso proprietario e condotti con identici criteri tecnici.

Il bilancio economico. — Il Grinovero limita l'analisi degli elementi economici alla ricerca del reddito netto dell'imprenditore concreto. Avendo egli studiato prevalentemente piccole proprietà coltivatrici, tale reddito comprende il reddito fondiario, il compenso al lavoro direttivo e manuale, il profitto. Noi invece abbiamo spinto l'analisi sino alla determinazione del reddito fondiario.

Questa diversità di procedimenti è semplice conseguenza delle diversità ambientali e non implica nessun giudizio di superiorità di un metodo sull'altro. Per il Veneto si sono volute evitare incerte e pericolose attribuzioni di valore; quella del lavoro manuale sarebbe stata la più difficile ed avrebbe importato una lunga discussione sui criteri da seguire (1).

Per la Toscana, invece, in regime di mezzadria, le attribuzioni da fare si riducono a quella del reddito del capitale di esercizio, tutte le altre essendo, generalmente, spese esplicite.

La conoscenza dell'incremento di reddito fondiario per conseguenza dell'irrigazione — cui perveniamo come risultato finale delle nostre ricerche — ha, per i nostri scopi, un elevatissimo valore: tale incremento permette infatti di giudicare dei limiti di spesa entro cui possono essere contenute le

(1) Scrive il SERPIERI nella prefazione: « Il tipo d'impresa dominante nei territori studiati, che unisce nella stessa persona fisica, il proprietario del fondo e il lavoratore manuale, ha consigliato il Prof. GRINOVERO, per evitare incerte attribuzioni di valore, a non procedere — nella discriminazione del reddito dell'imprenditore concreto — fino agli ultimi termini economici dei quali esso è composto: egli perciò si ferma alla determinazione di quel reddito che è insieme compenso dell'uso del capitale fondiario, del lavoro manuale ed eventuale profitto di impresa.

Ma il GRINOVERO aggiunge poi la nozione dell'incremento di lavoro manuale conseguente all'irrigazione: talchè chi voglia può ugualmente — attribuendo un valore (il che può essere fatto con maggiore attendibilità quando ne sia ben precisato il fine) — giungere alla conoscenza di quell'incremento di reddito fondiario lordo del quale si è sopra parlato ».

opere di trasformazione irrigua. Ma non è questo il solo elemento che a noi preme determinare; anche gli altri (prodotto netto, reddito di lavoro, reddito netto del proprietario), hanno notevole interesse e sono fondamentali per giudicare su altri aspetti del problema irriguo (1).

Il giudizio economico. — Relativamente al passivo del bilancio dell'irrigazione (passivo rappresentato dagli oneri sopportati che, nel bilancio del proprietario fondiario imprenditore, si contrappongono all'attivo rappresentato dall'incremento di reddito fondiario) il ricordato volume sulle irrigazioni venete espone solo alcune sommarie notizie. La ragione di ciò consiste evidentemente nel fatto che le acque irrigue provengono da canali, ed hanno quasi sempre un prezzo ben definito e conosciuto. L'esame dell'elemento passivo si risolverebbe quindi semplicemente in un elenco di costi di acqua per l'agricoltura.

Ciò avviene anche in Toscana, nelle zone similmente irrigate; per esse, non abbiamo fatto altro che riportare il costo dell'acqua, quale risulta all'agricoltore.

Per gli impianti di sollevamento abbiamo invece creduto opportuno ed utile procedere anche all'analisi del costo dell'acqua irrigua, supponendo l'impresa produttrice di acqua separata dalla impresa agraria.

In realtà tale impresa assolutamente separata non lo è mai, ed è solo per artificio logico che la consideriamo tale. E appunto a causa di questo artificio (che crediamo completamente giustificato), occorre tenere presente una importante avvertenza: alcuni costi inerenti all'impianto irriguo, appartengono alla categoria dei costi supplementari; si tratta, come ben si comprende, di quei servigi (non di preponderante importanza del resto), che

(1) Si dice da taluni che, nelle indagini di economia agraria, si dà troppa importanza alla determinazione del reddito fondiario, mentre passano in seconda linea altri elementi (prodotto netto - reddito netto) che, da un punto di vista sociale o di più stretta aderenza alla realtà storica, hanno maggior valore, e sono indici migliori per giudicare delle condizioni generali dell'agricoltura, o della concreta situazione economica degli agricoltori. Tale opinione è profondamente vera, e noi la condividiamo, almeno finché essa — male interpretata — non pecchi per eccesso e non sia intesa nel senso che la determinazione del reddito fondiario sia inutile e di poca importanza. In realtà il dire che uno di questi elementi è superiore all'altro, oltre che essere inesatto, è privo di senso. Ciascun elemento rappresenta qualcosa, ed ha la sua propria utilità in relazione agli scopi cui deve servire: adoprarlo per altri scopi o interpretarlo male è uso comune, ma di ciò non ha colpa la metodologia. Tutte le determinazioni quindi sono utili, se si ha ben chiaro in mente cosa rappresentano e a cosa possono servire, tutte saranno errate se ci si ostina ad adoprare male.

L'opinione riportata non è — in fondo — che un aspetto di tutta la spiccata tendenza (benefica tendenza) di dare — nelle ricerche economiche maggior valore alla aderenza alla realtà storica. E non questo è in fondo che un momento dell'eterna oscillazione dello spirito umano tra la storicità e la razionalità, tra la induzione e la deduzione, oscillazione che, in varie epoche e in varie forme, ha determinato orientamenti verso l'uno o l'altro procedimento. Dualismo che lo spirito critico non risolve nella supremazia dell'uno o dell'altro metodo, ma sibbene nella constatazione di una armonica loro coesistenza.

sono ottenuti in più dai fattori produttivi già esistenti nell'azienda agraria. E siccome essi sono gli stessi in tutti i casi studiati, e i vari impianti studiati hanno tutti, con l'azienda agraria le stesse relazioni, la comparabilità dei vari oneri di irrigazione sussiste in pieno. L'ammontare di tali oneri non deve perciò ritenersi come poco significativo; anzi lo è molto, perchè è questo in sostanza il tipo di irrigazione che assolutamente predomina.

E' ovvio però che il costo dell'acqua che determineremo non potrebbe essere confrontato con quello di un'impresa realmente separata da quella agraria e facendo capo a diversa persona. Ma questa mancanza non ci preoccupa affatto, poichè, come dicevamo, un simile caso non lo abbiamo mai riscontrato.

I bilanci economici che costituiscono la base per formulare i giudizi di convenienza, sono stati materialmente impostati valutando dapprima gli incrementi di reddito fondiario al lordo delle spese annue di esercizio dell'irrigazione, e riducendoli successivamente al netto di queste spese. Ponendo questo incremento netto in confronto con i capitali stabilmente investiti nel suolo ricaviamo il « saggio d'investimento » che costituisce la base del giudizio.

Preferiamo seguire questo sistema anzichè quello del cosiddetto *prezzo di trasformazione*, dato che quest'ultimo implica l'assegnazione al capitale investito nel suolo (capitale da ritenere praticamente fisso e caratterizzato da una rendita, o meglio, da una quasi-rendita) di un predeterminato interesse. Il che non è logico poichè in realtà l'interesse di questo capitale, è determinato dall'incremento di rendita fondiaria che da esso viene provocato. Attribuirgli un interesse a priori porta a falsare il fenomeno reale, con la conclusione finale di non giungere chiaramente a spiegarsi per quale ragione si continua tranquillamente ad irrigare malgrado che l'impresa irrigua sia, come si dice, « in perdita ».

In concreto, fino a che il saggio di investimento sarà positivo non si potrà dire che l'irrigazione, in quel particolare caso, non convenga e che sia destinata a scomparire. Ciò — e non immediatamente — (1) può avvenire solo se le spese di esercizio superano l'incremento di reddito fondiario.

* * *

Il giudizio economico, come i bilanci economici, è sempre riferito alla unità aziendale. Ne consegue che, in un dato anno, non tutto il terreno costituente l'azienda è irrigato, ma l'acqua segue le ricorrenti alterne vicende della rotazione agraria. Non solo, ma neppure le culture irrigue sono le stesse da azienda ad azienda: talvolta si irrigano solo poche colture, talvolta

(1) Diciamo non immediatamente perchè l'agricoltore può, per un certo tempo, non tener conto delle quote di ammortamento.

tutte, ad eccezione generalmente del grano. Coloro che ritengono che i calcoli di convenienza economica debbono essere riferiti esclusivamente alle colture irrigue, escludendo le asciutte, che vogliono cioè determinare l'incremento conseguente l'irrigazione per le superfici effettivamente irrigate, dicendo che è questo l'indice di convenienza che praticamente interessa l'agricoltore o il progettista, concluderanno che i calcoli da noi eseguiti sono fallaci, poichè, in un certo senso, diluiscono nello spazio i benefici dell'irrigazione.

Non crediamo che ciò costituisca una menda dell'indagine. La valutazione delle ripercussioni dell'irrigazione su una sola cultura o su alcune colture sistematicamente irrigate, può essere utilissima in fase sperimentale, e può servire a giudicare — compiute esperienze di confronto — dell'*optimum* di quantità di acqua da impiegare tenuto presente il costo. Ma simile procedimento non può costituire una base di giudizio per i complessivi risultati economici; essi devono essere riferiti al caso reale, all'azienda agraria.

Può nascere, però, a questo proposito, un dubbio, che trova la espressione seguente. In definitiva dunque i vari incrementi di reddito fondiario determinato, sono frutti di casi diversi di irrigazione e quindi non sono tra loro paragonabili. Se — come risulta anche dalle analisi eseguite — tali incrementi sono ottenuti una volta con una dotazione di acqua annua media pari a 5-6000 mc./ettaro, un'altra volta, invece, con una dotazione complessiva pari a 1000-1500 mc./ettaro; quali relazioni posso trovare tra questi casi solo apparentemente uguali? Quali considerazioni conclusive si possono trarre?

L'obiezione, dal punto di vista economico aziendale, non regge, qualunque scaturisca da essa una importante osservazione. Non regge poichè in realtà non è già il capriccio dell'agricoltore o la sorte, che determinano questi diversi modi di irrigazione, ma bensì sono le varie condizioni ambientali, le quantità di acqua disponibili, l'ambiente economico ed il contratto agrario, ecc. L'incremento volta a volta determinato è, all'incirca, l'incremento che potrà ottenersi in quella zona, in conseguenza di una diffusione della irrigazione eseguita col metodo in uso in quella azienda. Questo dicono i nostri rilievi e non più.

In altri termini si presume che il problema della scelta del modo con cui utilizzare l'acqua disponibile sia già stato risolto. Ad esempio in alcune aziende si somministra tutta l'acqua disponibile alle sole colture da rinnovo, e questo perchè conviene all'agricoltore far così piuttosto che somministrarne una parte anche ai prati in rotazione, o simili. Si potrebbe rilevare che sarebbe tuttavia utile dimostrare questo a mezzo di calcoli economici, il che non vogliamo certo negare. Ma la dimostrazione esigerebbe l'esecuzione di una serie di bilanci aziendali ipotetici, e noi non vogliamo ora, in queste ricerche, distaccarci dal solido terreno degli accadimenti concreti.

Si noti bene tuttavia che abbiamo escluso, dalle nostre ricerche, quei casi di irrigazione, in cui solo una parte dell'azienda era irrigata, rimanendo l'altra costantemente asciutta; nel qual caso realmente si potrebbe parlare di un diluimento dei risultati economici.

L'osservazione che si può fare è però questa. I rilievi eseguiti, sostanzialmente, non si prestano ad una elaborazione statistica, al calcolo dei valori medi, od alla ricerca di correlazioni tra i mezzi impiegati ed i risultati, troppo complessi essendo i fattori che influiscono. La ricerca, ad esempio, della relazione esistente tra la quantità d'acqua impiegata e l'incremento di reddito fondiario, può farsi quando siano compiute numerose ricerche su un comprensorio omogeneo e su casi d'irrigazione differenti solo per la quantità di acqua. Nel nostro caso invece si tratta di casi fortemente diversi e solo con un grossolano processo mentale si possono cogliere alcune tendenze e avvicinare tra loro l'andamento di alcuni fenomeni.

Analogamente non avrebbe senso il cercare di mettere in relazione i risultati trovati con le qualità del terreno, o con le quantità di piogge, ecc. Non che tali relazioni non esistano anzi sono talvolta fortissime; ma la complessità dei fattori che agiscono è tale che un tentativo in tal senso costituirebbe un inutile ed infelice sfogo analitico.

Altre questioni di metodo. — Diciamo infine brevemente che:

a) i prezzi dei prodotti e dei mezzi di produzione da noi adottati sono gli stessi di quelli prescelti dal Grinovero: ciò per facilitare i confronti. Solo per alcuni prodotti, su cui influisce molto la qualità o la situazione dei più ristretti mercati (vino, latte, tabacco, bietole da zucchero, ecc.) abbiamo adottati prezzi diversi, sempre però riferiti alla stessa epoca. In tali casi questi prezzi sono riportati nel testo; quando non vi è alcuna indicazione si intende che si tratta dei prezzi adottati dal Grinovero; che riportiamo a pagina seguente;

b) nel calcolo dei prodotti animali non abbiamo seguito il metodo di valutare l'utile di stalla, abbiamo invece calcolato la produzione quantitativa annua (anche sotto forma di incremento);

c) dato che spesso si tratta di casi di irrigazione recenti e che non sono sopravvenute variazioni catastali, abbiamo considerato le imposte come eguali sia nella fase asciutta che nella irrigua. Gli incrementi valutati sono perciò *al lordo dei probabili futuri maggiori carichi fiscali*. Per le coppie aziendali delle zone d'antica irrigazione, dove esiste da tempo una differenza di imposizioni, abbiamo calcolato gli incrementi al netto dei maggiori carichi fiscali, salvo poi, per la dovuta omogeneità con i casi precedenti, riferirli nuovamente al lordo.

Prezzi dei prodotti agricoli e dei mezzi di produzione interessanti le aziende studiate
(da GRINOVERO)

frumento	al q.le	L.	100	seme medica	al q.le	L.	500
mais maggengo	»	»	55	seme trifoglio	»	»	325
mais cinquantino	»	»	45	seme cavolfiore	al kg.	»	300
fagioli	»	»	120	solfo di rame	al q.le	»	185
cavolfiore	»	»	20	solfo	»	»	110
pesche	al cento	»	100	perfosfato 16/18	»	»	24
carne di bue	al q.le	»	280	nitrate di calcio o soda	»	»	95
carne di vacca	»	»	250	cloruro potassico	»	»	80
carne di vitello	»	»	300	solfo potassico	»	»	93
fieno	»	»	22	calcio cianamide	»	»	64
paglia	»	»	8	solfo ammonico	»	»	85
letame	»	»	1,30				

Gli altri prezzi o non hanno importanza per noi, o, date le diverse qualità delle produzioni, sono diversi da quelli adottati dal Grinovero.

CAPITOLO PRIMO

L'AMBIENTE TOSCANO E LE IRRIGAZIONI

L'evoluzione economico-agraria moderna e il fattore irriguo. — A quel vasto movimento di accelerata evoluzione agricola che, iniziatosi all'incirca nella seconda metà del XVIII secolo, si prolungò nell'800, e prese nuova forza e vitalità sotto l'impulso del generale progresso scientifico e tecnico, le varie regioni italiane hanno partecipato con intensità e con forme diverse, malgrado che i fattori elementari che provocarono il movimento, fossero ovunque gli stessi (smobilizzo della proprietà fondiaria, caduta dei superstiti vincoli feudali, e, più tardi, progressi della chimica, della meccanica, delle comunicazioni); e malgrado che, ovunque, la popolazione rapidamente crescente, premesse sul suolo con la medesima intensità, e cercasse di trarre dal suolo maggiori frutti e nuove possibilità di vita.

Nella Lombardia bassa, dopo che il ducato fu staccato « dal cadavere spagnolo e ricongiunto all'Italia vivente » (1) dopo l'accentuato movimento di suddivisione dei beni fondiari e l'affermarsi della conduzione a mezzo dell'affitto, forma che permetteva di far affluire all'agricoltura l'indispensabile capitale (2), prevalse nettamente il tipo di impresa irrigua imperniata sulle produzioni zootecniche, che, malgrado la contraria opinione di un economista acuto come il Verri (3), rappresentava un notevole vantaggio e dava da vivere ad una popolazione rurale più densa e più legata alla terra.

Le acque irrigue si potevano ottenere a basso costo, dato che i grandi ghiacciai alpini regolano il corso dei fiumi in modo che l'acqua abbonda nel periodo estivo; la naturale cadenza del terreno permise all'irrigazione di

(1) CATTANEO C. - *Notizie naturali e civili sulla Lombardia*, parag. XXXIX.

(2) Il CATTANEO, come è noto, colpito dal fatto della tendenza dei capitali mobili verso la possidenza (già rilevata da A. SMITH), affermò la legge che l'« agricoltura esce dalla città »; legge che in realtà non è vera e non è legge, e che costituisce solamente una constatazione di circostanze storiche manifestatesi in certi tempi e in certi luoghi; ma che efficacemente riassume le tendenze di alcune epoche. Sulle profonde influenze della *dispagnolizzazione* (l'espressione è dell'JACINI) del paese — V. JACINI - *La proprietà fondiaria e le popolazioni agricole in Lombardia*, pag. 55 e segg.

(3) VERRI P. — *Scritti*, Firenze - Le Monnier - 1854 - pag. 309.

inserirsi facilmente nell'ordinamento delle aziende agrarie. E si assistette ad un rapido progresso, ed ebbero nuova e maggior vita le opere irrigue dei Visconti e degli Sforza, che il triste periodo spagnolo pareva aver fatto dimenticare. Si diffusero anche nuove culture, e tale fenomeno è da porsi in rapporto di mutua relazione con lo sviluppo irriguo. Il mais, che nel Veneto era già coltivato alla seconda metà del xvi secolo, proveniente dal nuovo continente americano, non si estese nella bassa Lombardia che un secolo più tardi; nelle zone di grande irrigazione piemontese ancora dopo (1). Il riso, prima confinato nelle zone paludose, trova nell'affermarsi della irrigazione eseguita con grandi quantità di acqua, la ragione per estendersi nei terreni ad ordinaria cultura agraria, ed alle risaie stabili si sostituirono quelle in rotazione.

La pianura che si estende a destra del Po (Modena, Bologna, Ferrara, ecc.) partecipò pure al forte impulso di progresso. Ma le condizioni erano già diverse: non acque abbondanti e a poco prezzo, chè i terreni appenninici sono, in estate, in magra; non grandi aziende in via di sistemazione, ma appoderamento già diffuso, non classe borghese economicamente potente e provvista di forte spirito d'impresa. Ma in compenso una relativa floridezza agricola, e terreni, per condizioni originarie, assai più fertili di quelli in sinistra del Po.

Le ripercussioni del progresso agricolo furono qui meno appariscenti, ma forse quasi del pari importanti; dal punto di vista sociale e delle condizioni dei lavoratori manuali lo furono certamente di più. La conduzione familiare (mezzadria, piccola proprietà) prevaleva, e, in qualche zona era pure diffuso il medio ed il piccolo affitto. L'agricoltura con il grano e con il mais raggiunse livelli produttivi forse impensabili e trovò nell'erba medica la foraggera più adatta, che, pur senza irrigazione, dette magnifici risultati.

In alcune regioni dell'Italia Meridionale e delle isole si ebbe pure un notevole impulso di opere irrigue, opere però che in gran parte preesistevano e avevano lunghe tradizioni, e che, in definitiva, non interessarono che ristrette e particolari zone.

Troviamo qui condizioni del tutto diverse da quelle sopra viste: acqua ad alti costi, talvolta carissima, mancanza di convenienza — dato il costo — ad irrigare le ordinarie culture agrarie. L'irrigazione si diffuse solo in quelle ristrette oasi, dove particolari culture, ricche o ricchissime, rendevano conveniente l'impiego di queste acque: negli orti napoletani o negli agrumeti siciliani.

Qual'è la posizione della Toscana in questo quadro che abbiamo schematicamente tracciato?

(1) LUIGI MESSEDAGLIA - *Il mais e la vita rurale italiana*, pag. 261 e segg., 301 e seguenti.

In questa regione (ed in altre ad essa simili dell'Italia Centrale) l'« opera maior » degli agricoltori fu costituita dalla sistemazione collinare. In colline ingrate, con l'intensificazione delle culture della vite e dell'olivo, fu possibile far vivere una popolazione rurale quasi densa quanto quella di zone italiane più favorite. Le pianure delle zone interne, già da antichi tempi messe a cultura, si orientarono, in generale, verso ordinamenti simili ai collinari: appoderamento, prevalenza di mezzadria, coesistenza di piantagioni arboree con le erbacee; salvo, rispetto alla collina, una maggiore prevalenza di queste ultime. Nelle pianure costiere a sud di Livorno, persistevano ancora i caratteri di agricoltura estensiva, malgrado l'indubbio progresso e l'opera appassionata dei granduchi di Lorena.

L'irrigazione fu, in ogni caso, poco curata. L'approvvigionamento delle acque era, quasi sempre, difficile, in molte zone poi non ne esistevano affatto. Il regime dei fiumi è tipicamente torrentizio, le acque sotterranee erano poco conosciute. Anche dove era tecnicamente possibile irrigare, il fattore economico faceva assai dubitare dell'opportunità di intraprendere una simile opera. Mancavano, infatti, in confronto alle zone meridionali, culture ricche irrigabili; e mancavano d'altra parte, in confronto alle settentrionali, le possibilità di ottenere le acque a basso costo.

Solo nella bassa Lucchesia il verificarsi di quest'ultima situazione permise un certo sviluppo irriguo.

In linea generale si può dire che per quel che riguarda i costi di acqua l'agricoltura toscana può sopportare livelli maggiori di quelli dell'Italia settentrionale, dato che gli altri fattori (calore, insolazione, ecc.) sono qui più favorevoli; ma non potrà sopportare i costi elevati dell'Italia meridionale. I limiti superiori od inferiori di tali costi sopportabili saranno poi determinati dagli altri fattori: esistenza o no di culture ricche, facilità di sviluppo dell'irrigazione, ecc.

Questi i fattori ed i limiti in generale. Occorrerà ora esaminare da vicino le varie zone toscane, le loro diversità, il loro sviluppo irriguo, e l'incremento dei prodotti e dei redditi che l'irrigazione determina.

* * *

Riportiamo, a titolo di complemento, alcuni dati generali.

In Toscana il rapporto tra la superficie irrigua e quella asciutta è dell'1,4 %. Le irrigazioni sono estese su circa 17.500 ettari (23.637 secondo i più recenti dati dell'Associazione per le acque pubbliche d'Italia). La percentuale è in ogni modo inferiore non solo a quella della Lombardia e Piemonte (32,9 % e 27,7 %) ma anche a quella di alcune regioni dell'Italia Centrale e Meridionale, quali l'Umbria e il Lazio (1,7 %), la Campania (2,7 %), la Calabria e la Lucania (3,7 %), la Sicilia (3,3 %).

L'irrigazione in Toscana è sistematicamente estesa solo in alcune zone lucchesi e di Massa Carrara (7000 ettari circa); dove l'acqua deriva da canali di origine assai antica. Nelle altre zone si tratta quasi esclusivamente di prelevamenti dal sottosuolo e di piccoli impianti isolati.

Il progrediente sviluppo delle irrigazioni in Toscana, è anche testimoniato dai dati seguenti, che però, si noti bene, sono relativi solo alle concessioni, non sempre seguite da effettiva attuazione dell'irrigazione.

Concessioni per derivazione di acque ad uso irriguo (1).

PROVINCIE	1880-89	1890-900	1900-09	1910-19	1920-32
Arezzo ettari	—	72	3	—	76
Firenze »	—	177	98	157	328
Grosseto »	—	—	—	18	259
Livorno »	—	—	—	—	390
Lucca »	1	—	1	468	143
Massa Carrara »	68	33	370	17	5000
Pisa »	1	—	131	15	484
Pistoia »	80	—	—	—	127
Siena »	—	—	45	—	1150
TOTALE »	151	286	654	674	7946

Oltre ad esse, naturalmente, vanno tenute presenti le irrigazioni con acque del sottosuolo, particolarmente numerose dopo il 1924.

I. — L'AMBIENTE FISICO TOSCANO IN RAPPORTO ALLE IRRIGAZIONI

Il mutevole aspetto economico agrario delle singole zone agrarie toscane è conseguenza di vari fattori, la cui azione è così complessa e intricata, da rendere disagevole ogni tentativo di analisi. Tuttavia, allo scopo di inquadrare meglio la nostra esposizione adotteremo la distinzione fondamentale di zone *interne*, zone *precostiere*, zone *costiere*. Distinzione che — per le parti di pianura che a noi sostanzialmente premono — ha anche un fondamento geologico, dato che l'origine delle pianure si fa mano mano più recente procedendo dall'interno verso il litorale; ma che in sostanza si deve considerare come una semplice distinzione di comodo. Delle varie zone esamineremo

(1) Elaborate dalle pubblicazioni del servizio Idrografico del Ministero LL. PP.

brevemente le condizioni fisiche e le economico sociali. Esame compiuto in rapporto alle irrigazioni, il che significa sostanzialmente compiuto in modo incompleto e disarmonico, tralasciando quelle caratteristiche che non hanno con l'irrigazione che legami indiretti e approfondendo invece l'esame di quelle che a noi più premono.

Il terreno nei suoi aspetti geologici, fisico-chimici, morfologici. — Il terreno delle pianure toscane è più o meno adatto all'irrigazione in dipendenza di svariati fattori. Nelle pianure o conche interne, le condizioni favorevoli prevalgono e si hanno qui terreni di buon impasto, sufficientemente permeabili. Vero è che talvolta si ritrovano anche terreni esclusivamente compatti ed argillosi, ed è noto che l'irrigazione in tal caso costituisce una operazione non sempre facile; ma in complesso tali terreni non costituiscono la maggior parte di tali pianure. Le stesse osservazioni si possono fare per le pianure precostiere.

Nelle pianure costiere invece è più facile trovare terreni in cui predomina uno degli elementi costitutivi; generalmente o la sabbia o l'argilla. Ciò dipende sia dalla più recente loro formazione, sia dal fatto che sulla maggior parte di essi non si è ancora fatta sentire l'azione ripetuta della vegetazione e dell'uomo; o si è fatta sentire in modo limitato. Questi terreni tuttavia hanno per noi una certa importanza, dato che, in molti di essi, l'irrigazione è notevolmente diffusa (litorale versiliese e della Lunigiana) o si sta diffondendo con promettente impulso (pianure costiere livornesi) (1).

I cosiddetti tomboli litoranei ed alcune striscie di terreno prospicienti al mare, sono costituiti, quasi esclusivamente, di pura sabbia silicea e l'irrigazione, con gli ordinari sistemi, diviene quasi impossibile.

Nelle località litoranee più interne invece i terreni, originariamente sabbiosi, si mostrano già profondamente modificati: riportiamo — dall'Ugolini — alcuni fondamentali caratteri di essi (pianura pisana).

C O M P O N E N T I	C A M P I O N I		
	1°	2°	3°
Sabbia silicea	78 %	78 %	54 %
Materiale argilliforme	7 "	9 "	24 "
Carbonato di calcio	6 "	5 "	8 "
Acqua a 125°	2 "	2 "	4 "

Il campione 3° è costituito da un terreno di composizione già molto migliore: si osservi anche la maggior capacità per l'acqua:

(1) Dal punto di vista chimico e fisico sono state compiute molte ricerche: per notizie più precise rimandiamo a: R. UGOLINI - *Le rocce della Toscana come base per una valutazione razionale della produzione lorda dei suo terreni agrari* - Pisa - Mariotti - 1932.

I terreni con prevalenza di elementi sabbiosi riciedono grandissima quantità di acqua ed irrigazioni a turno brevissimo data la facilità con cui essi si asciugano: la prima condizione è spesso inconciliabile con le possibilità idriche toscane. Le irrigazioni eseguite su aree ristrette e su colture che coprono densamente il terreno (tipo colture orticole), attenuano evidentemente il difetto del terreno e sono state, in realtà, quelle che più si sono diffuse. In alcune località su terreni sabbiosi si sono anche sviluppati i frutteti, a cui si somministra l'acqua irrigua portandola direttamente al piede delle singole piante, evitando così i più forti disperdimenti (litorale viareggino).

Tali terreni limitano anche notevolmente l'effetto utile delle piogge. Osservano infatti frequentemente i pratici conoscitori della zona, e gli stessi coloni, che le piogge estive hanno azione quasi nulla, che esse « vengono e vanno » e non sono che minimamente trattenute dal terreno, che limitano il loro influsso al periodo di durata delle piogge o poco più. Queste osservazioni contengono una verità importante: le piogge estive, quasi sempre a carattere torrenziale, hanno in realtà, in quei terreni, una utilità limitata, e talvolta, data la loro violenza, fanno più male che bene.

Tenendo poi dovuto conto dell'azione combinata dei venti, resa più sensibile dalla scarsa vegetazione esistente, si conclude che questi terreni sabbiosi costituiscono un fattore non completamente favorevole allo sviluppo irriguo. Malgrado questo l'irrigazione è qui relativamente diffusa, per conseguenza di altre circostanze, di cui più avanti diremo.

Caratteri opposti, a tutti ben noti, hanno i terreni eccessivamente argillosi, che pure si ritrovano frequentemente sia nelle pianure interne che in quelle costiere. Secondo dati esposti dell'Ugolini il contenuto di argilla in alcune località è elevatissimo: nella zona delle curigliane (parte meridionale della pianura pisana) supera talvolta il contenuto dei ben noti *mattaioni* del volterrano. In alcune parti della pianura grossetana, nelle zone determinate dal fiume Ombrone, che ha la sua origine, come è noto, nelle argillosissime colline plioceniche della provincia di Pisa, si rilevano percentuali di argilla dell'80-90 % (azienda Grancia, zona dell'Istria dell'Ombrone, zona tra l'Ombrone e la ferrovia, ecc.).

E' noto che — anche dal punto di vista tecnico — l'irrigazione dei terreni argillosi è tutt'ora discussa e si espongono sovente le gravi difficoltà che ad essa si oppongono. In Toscana tuttavia le difficoltà sono minori: si pensi infatti che qui si irriga, quasi sempre, con limitate quantità di acqua e che quindi sono meno da temere quei pericoli di asfissia radicale che, nei terreni argillosi, si accompagnano sovente all'irrigazione.

La costituzione morfologica del terreno è per un lato favorevole alle irrigazioni, per un altro sfavorevole. E' favorevole nel senso che esistono numerose zone dove la pendenza del terreno e la cadenza relativamente sensibile,

permetterebbe facilmente derivazioni da corsi di acqua, senza costringere a porre la presa molto a monte. Queste condizioni sono meno buone nel basso corso dell'Arno, ma invece favorevolissime nel Serchio, in talune parti del Valdarno ed in tutte le vallate laterali ed affluenti. Passando però dall'esame generale a quello delle singole ristrette zone, le conclusioni cambiano.

In molte zone della parte settentrionale della pianura padana, ad esempio, si hanno regolarissime formazioni geologiche del pleistocene antico, che il Sacco, con espressione significativa, chiama semplicemente « terrazziano », o alluvioni terrazzate antiche. La regolarità dei depositi, succedutisi nel corso del quaternario, a guisa di ampie terrazze lentamente degradanti, è stata condizione favorevolissima per lo sviluppo irriguo, sia per le opere generali di distribuzione, sia per l'adattamento interno delle singole aziende. In Toscana invece manca alcunchè di simile. La sistemazione dei terreni per renderli adatti a ricevere le acque irrigue, senza provocare ristagni o lasciare zone asciutte, nel caso di una irrigazione per scorrimento, è opera assai più dispendiosa e difficile di quel che non sia stata, ad esempio, nel Vercellese, nella Lombardia, nel Lodigiano. In talune zone anzi la spesa risulterebbe senz'altro proibitiva: si pensi alla strettezza della vallata dell'Arno, alla piccolezza ed irregolarità dei bacini laterali, alle zone di terreno limitate dalle irregolarissime curve del fiume, che determinano spesso golene dalle forme bizzarre, ecc.

L'irrigazione a pioggia pareva dovesse risolvere ottimamente questo problema, e in realtà si è un po' diffusa. Ma dal lato economico (non vogliamo entrare in discussioni tecniche), molte sono ancora le incognite, tanto è vero che la crisi attuale dell'agricoltura ne ha quasi del tutto arrestato il promettente sviluppo.

Le zone litoranee, costituite da terreni in prevalenza sciolti e sabbiosi, sono invece in condizioni più favorevoli. E ciò sia perchè gli spostamenti di terra, sono più facili, sia perchè le irregolarità del terreno sono minori, stà infine perchè i pericoli dei ristagni di acqua sono, nella maggioranza dei casi, senza importanza.

Vero è che in questi terreni, come anche nelle pianure precostiere, si ritrovano spessissimo paludi e zone di acqua ristagnante dovute a ben note cause; si pensi, alla Versilia, a Massaciuccoli, alle valli del Cornia, del Cecina, dell'Ombrone (1), alle zone più interne del Bientina e di Fucecchio, ecc. Ma tali casi non hanno per noi molta importanza.

Le piogge. — Un esame completo delle caratteristiche pluviometriche in rapporto all'irrigazione può farsi solo possedendo dati analitici per un lungo periodo di anni in modo da poter conoscere la probabilità che ha una

(1) Cfr. TOFANI e PETROCCHI - *Le trasformazioni fondiari nella Maremma Toscana*, Roma - 1930-VIII.

data precipitazione minima di verificarsi, o la probabilità che si verifichi un eccezionale periodo di siccità, ecc., ecc. Si noti che risultando espresse queste probabilità anche in valore percentuale esse possono, con errore tollerabile, essere applicate a località vicine, aventi piogge totali diverse (1).

Esponiamo dati dell'Osservatorio di Perugia (poco lontano dall'Alta Valle del Tevere) e Firenze per le zone interne; di Pisa e Livorno per le zone precostiere e costiere medie; di Grosseto per le zone costiere più siccitose a sud di Livorno (zone estensive), di Spezia per le zone litoranee molto piovose a nord (zone intensive a piccola proprietà), di Lucca per la pianura precostiera lucchese, pure molto piovosa.

Per il semestre aprile-settembre si ha:

Z O N E	Precipitazioni che non sono superate in anni									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Perugia mm.	289	324	379	420	447	452	473	520	573	664
Firenze "	251	265	296	316	346	373	402	463	499	647
Lucca "	294	359	386	397	483	504	562	616	681	833
Spezia "	293	393	420	432	503	540	552	564	639	771
Pisa "	280	312	334	353	379	404	441	474	526	745
Livorno "	195	220	237	265	291	334	363	393	436	706
Grosseto "	179	191	204	233	246	270	292	306	339	377

Per il trimestre giugno-agosto:

Perugia mm.	83	106	125	146	168	190	230	252	282	420
Firenze "	52	86	97	115	128	155	168	211	252	314
Lucca "	67	99	113	134	145	169	211	235	271	441
Spezia "	60	80	105	130	162	179	205	303	331	469
Pisa "	50	75	92	106	124	151	163	178	245	465
Livorno "	38	53	74	86	93	107	133	162	199	395
Grosseto "	27	43	53	60	83	93	101	115	145	229

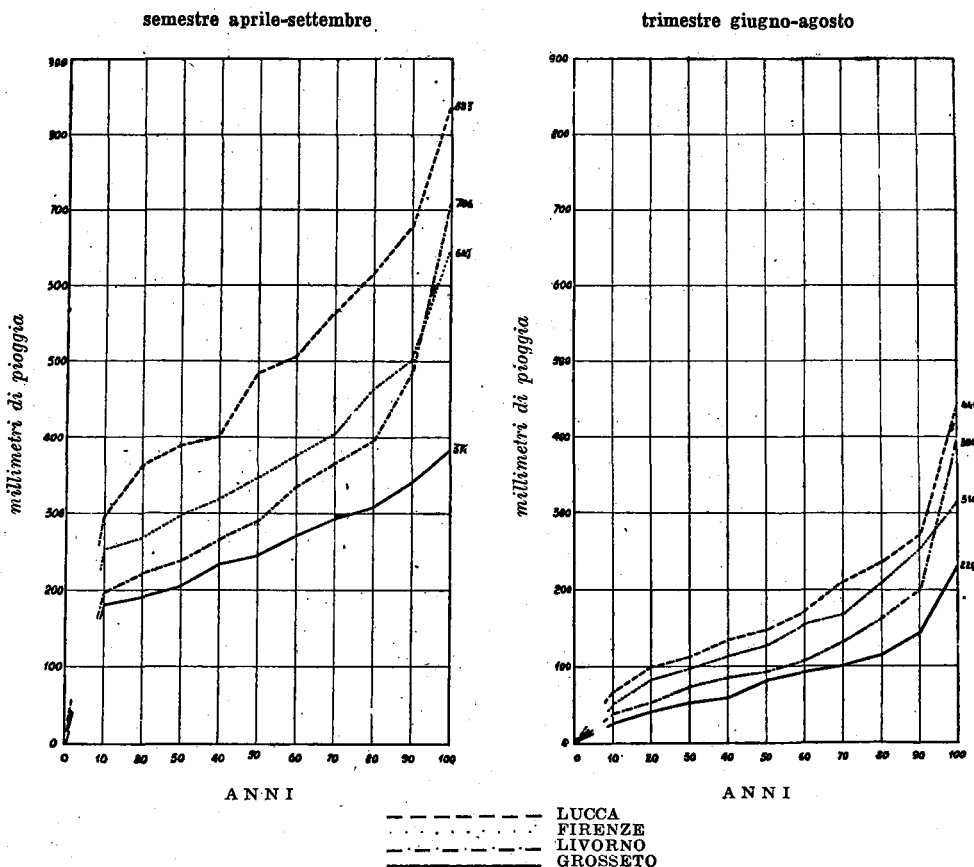
Le fondamentali caratteristiche pluviometriche della Toscana (per i mesi che a noi interessano) risultano quindi con piena evidenza e si possono, anche con una certa razionalità, distinguere alcune zone caratteristiche.

Innanzitutto una zona più interna caratterizzata da precipitazioni più elevate e che comprende l'alta valle del Tevere, l'alta valle dell'Arno, ecc. Procedendo verso la costa le precipitazioni nel periodo irriguo diminuiscono, sono minori già a Firenze, ancora minori a Pisa e a Livorno. A Grosseto

(1) MINISTERO DEI LL. PP. - *Le irrigazioni in Italia*, Roma, 1931-IX, pag. 38.

poi, data anche la latitudine più bassa, la probabilità di forti asciuttori estivi è massima: solo in 40 anni su 100 cade, nel trimestre estivo, una quantità di pioggia superiore ai 100 mm. complessivi.

PROBABILITÀ DELLE PRECIPITAZIONI ACQUEE



Ma contro questa tendenza generale si manifesta una importante eccezione: quella delle zone litoranee e precostiere della Lucchesia, della Versilia, della Lunigiana. Le piogge sono qui ben più abbondanti e meglio distribuite in confronto alle altre località, avvicinando e superando spesso quelle delle zone interne. La probabilità di superare i 100 mm. nel trimestre estivo è del 30 ÷ 45 % circa nelle zone litoranee e dell'80 % a Lucca. E oppor-

tuno ricordare che, appunto in questa zona, che dal punto di vista delle piogge meno sente il bisogno dell'irrigazione, la pratica è più diffusa.

Quali relazioni si possono determinare tra questo andamento e le irrigazioni?

Mancano, come è noto, esperienze precise che ci possano illuminare sul fabbisogno di acqua delle piante. Il cosiddetto « consumo acqueo unitario » se da un punto di vista formalistico costituisce un fattore perfettamente determinato, non ha in sostanza che scarso valore pratico, sia perchè è soggetto a variare spiccatamente nel tempo e spazio, ed un valore medio o normale, ha scarsissimo potere rappresentativo, sia perchè esso da solo non è sufficiente per determinare l'*optimum* di quantità di acqua, sia infine perchè — come dicemmo — mancano esperienze soddisfacenti su tali rapporti. Il riferirsi a ricerche estere può essere esclusivamente giustificato da scopi didattici e esemplificativi.

Inoltre non si ammette più oggi che l'irrigazione debba solo servire a compensare le minori precipitazioni che si verificano in alcuni anni rispetto alla media. Si ammette invece che l'irrigazione debba esaltare la capacità produttiva delle varie culture. Non solo cioè portare le produzioni minime ad avvicinarsi alla media, ma incrementarle tutte: minime e anche massime. Analisi, pur pregevoli, come ad esempio quelle eseguite dal Del Valle (cit. Bibl.), non soddisfano completamente i nostri desideri, dato che non si comprende il perchè un impianto (costoso come quello a pioggia che ivi si esamina) debba servire solo a integrare le deficienze delle precipitazioni e non ad esaltare il più possibile le varie produzioni.

Il problema andrebbe quindi risolto in base alla conoscenza degli incrementi che, in una data cultura, determinano successive dosi di acqua, ed in relazione al costo dell'acqua. Ma simili esperienze sono ancora poco diffuse.

Per quel che riguarda le precipitazioni si può quindi concludere che le condizioni si fanno mano mano peggiori procedendo dalle zone interne verso quelle litoranee, con l'eccezione delle due provincie di Lucca e Massa.

Se ammettiamo, a puro titolo di esempio, che per determinare una normale vegetazione occorran 200 mm. di pioggia sul periodo giugno-agosto (pari a 2000 mc./ettaro) si nota che tale condizione è raggiunta in circa 40 anni su 100 nelle zone più interne, e solo in 25 (c. a.) nelle zone intermedie, in 15 (c. a.) nelle litoranee e solo in 3-4 nelle zone grossetane. Se — sempre per pura ipotesi — dato che mancano come dicevamo precise ricerche in proposito riferite alla Toscana — ammettiamo che si debba tendere ad assicurare ad alcune culture maggiormente esigenti (basiamoci ad esempio sui prati), una quantità di acqua pari a soli 3000 mc./ettaro nel trimestre giugno-agosto (quantità esigua) vediamo che l'integrazione della irrigazione necessità in 95 anni su 100: praticamente quindi sempre.

* * *

Questi generali accenni bastano per caratterizzare gli aspetti fondamentali delle precipitazioni acquee toscane sotto l'aspetto che a noi preme: dati e considerazioni particolari sulle singole zone studiate saranno esposti nel corso delle indagini. Ma l'esame delle precipitazioni, da solo, non basta per renderci esatto conto delle caratteristiche climatiche ambientali: in realtà temperature, venti, condizioni del terreno, ecc., possono far assumere un diverso valore al fattore precipitazioni. Prima di concludere occorre perciò esaminare gli altri punti.

Le temperature. — Dal nostro punto di vista hanno poca importanza gli estremi positivi o negativi di temperatura. Essi infatti hanno quasi sempre un decorso rapido e le piante non ne risentono apprezzabile danno; i casi di apoplezia vegetale, dovuti ad eccessi di temperatura, sono generalmente rari e circoscritti a limitate località.

D'altra parte la semplice esposizione delle temperature medie annue non ha quasi alcun significato. Il Roster riporta un'interessante tabella che mostra come località aventi la stessa media annua, (come Desenzano e Avelino) presentano caratteristiche stagionali del tutto opposte. Per le stesse ragioni hanno assai scarsa importanza le escursioni giornaliere della temperatura. È quindi essenzialmente l'andamento medio delle temperature nel semestre irriguo che può darci la base di giudizio più sicura.

Per le zone da noi studiate occorre mettere soprattutto in evidenza la maggiore o minore lontananza del mare. Questo, in guisa di immenso serbatoio di calore, ha lo spiccatissimo effetto di ridurre l'escursione tra le temperature estreme: si hanno, dunque, in generale, estati meno calde e inverni meno freddi in confronto alle zone interne. E' opportuno però ricordare che l'abbassamento delle punte estive, che si nota nelle zone marittime, è di ampiezza relativamente minore al reciproco innalzamento della media invernale (1).

Riportiamo, nella seguente tabella, i fondamentali dati medi che caratterizzano gli andamenti termometrici nelle principali località studiate.

Temperature medie mensili nel semestre irriguo.

Z O N E	T E M P E R A T U R E						
	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
Pianure interne . . .	Arezzo	12,8	16,5	20,9	24,8	23,9	19,8
	Firenze	13,3	17,3	21,3	24,5	23,7	20,1
Pianure precostiere .	Lucca	13,0	16,8	20,6	23,8	22,8	19,4
Pianure costiere . . .	Livorno	14,0	17,7	21,4	24,4	24,2	21,1
	Grosseto	15,9	19,4	22,9	25,0	24,1	21,3

(1) ROSTER - *Climatologia dell'Italia* - U. T. E. T. - 1909 - pag. 142.

E' opportuno adesso osservare che, mentre le punte estive di temperatura sono, nelle zone marittime, meno accentuate in confronto alle zone continentali, le temperature medie mensili estive sono poco diverse, anzi talvolta leggermente superiori (1). In definitiva le zone marittime considerate dal punto di vista delle temperature, non offrono alle culture agrarie condizioni più favorevoli in confronto alle zone interne: in modo particolare non attenuano i danni della siccità estiva.

L'organismo umano trova spesso più favorevoli le condizioni delle zone costiere, poichè esso risente più fortemente delle punte, anche se di breve durata. Le piante invece, a quanto pare, si mostrano meno sensibili alle rapide fluttuazioni; il loro sviluppo biologico e morfologico risente maggiormente dell'andamento delle temperature medie.

Grosseto, pianura spiccatamente meridionale, ha già caratteristiche diverse da Livorno e ancor più da Massa e Carrara. Esso ha un clima, nel suo complesso, tipicamente meridionale, ed anche l'agricoltura ricorda molto più la campagna romana che le zone di pianura del resto della Toscana.

Interessanti osservazioni comparative possono compiersi esaminando una delle carte delle isoterme del mese di luglio. Le pianure molto interne, ad esempio l'Alta valle tiberina che sarà da noi studiata, per effetto evidentemente della maggiore elevazione, si trovano sulla curva 23° (temperatura media di luglio) come Novara e Vercelli. Le pianure della conca di Firenze sono le più calde essendo superiori ai 25°; le pianure litoranee di Pisa e Livorno scendono a 24°. Grosseto però è di nuovo sui 25°: isotema della piana di Caserta e del Volturno o di Catanzaro o di Bari.

Concludendo quindi appaiono con piena evidenza le diverse caratteristiche delle temperature estive: a carattere meridionale nelle zone litoranee a sud di Livorno, a carattere continentale assai caldo nelle zone interne tipo Firenze, a carattere marittimo settentrionale le zone della Versilia e della Lunigiana.

I venti. — La predominanza di alcuni venti e la diversa loro intensità nelle varie zone toscane di pianura, hanno una spiccatissima influenza sul clima. Ed in definitiva anche sulle più o meno favorevoli ripercussioni della irrigazione, poichè i venti, particolarmente nelle zone litoranee ad essi più esposte e meno coperte di vegetazione, determinano spesso forti mutamenti nelle condizioni igrometriche dell'aria e del terreno, e contribuiscono fortemente ad attenuare od ad acuire i pericoli della siccità estiva. Riportiamo, secondo le osservazioni dell'Eredia, la frequenza dei venti nelle due zone

(1) La maggiore temperatura di Grosseto in luglio dipende soprattutto dalla più bassa latitudine in cui è posta questa città.

fondamentali della Toscana. I dati, come si usa, sono riferiti a 100 osservazioni mensili, cioè a 300 stagionali.

Frequenze medie dei venti nei periodi primaverile ed estivo
(giorni di venti, per quadrante, su 300 osservazioni).

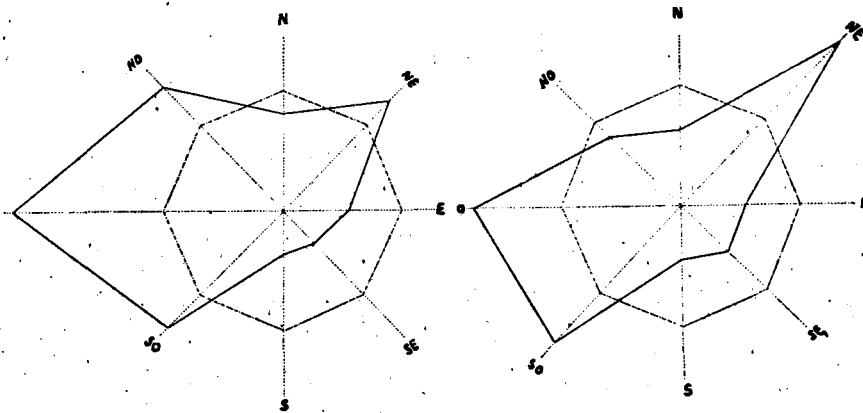
Z O N E	P r i m a v e r a				E s t a t e			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Zone litoranee	69	64	98	69	51	46	112	91
Zone interne.	80	51	88	81	62	43	104	91

Con maggiore dettaglio si possono esporre i dati relativi alle osservazioni compiute a Firenze.

Frequenze dei venti a Firenze
(su 300 osservazioni stagionali).

	NE	E	SE	S	SO	O	NO	N
Periodo primaverile	70	20	20	17	57	63	30	23
Periodo estivo	47	19	13	19	50	82	53	23

Con maggiore evidenza gli indici risultano dai seguenti diagrammi:



Frequenza a Firenze dei venti in estate.

Frequenza a Firenze dei venti in primavera.

Quali le conclusioni che si possono trarre da questi indici in rapporto alle irrigazioni? Limitandoci al periodo estivo, assai più importante del primaverile, osserviamo una predominanza assoluta dei venti del III e IV quadrante, venti di sud-ovest, di ovest e di nord-ovest.

Lo scirocco — vento originariamente secco — si carica fortemente di umidità nel traversare i tratti marini, giunge perciò alle zone costiere, ed

anche alle interne come apportatore di umidità. Ma esso non è molto frequente, le precipitazioni a carattere burrascoso che esso apporta in estate sono relativamente rare. Il maestrale, che è invece più frequente, pur contribuendo a raffrescare la temperatura dell'aria, ed a rallentare l'evaporazione, è, in generale, un vento secco. Pure frequente il libeccio, spesso a carattere impetuosissimo, che ostacola assai le colture agrarie delle zone litoranee e che contribuisce ad aggravare la secchezza del terreno.

L'andamento delle precipitazioni, precedentemente analizzato, e la caratteristica siccità estiva, non trovano perciò nessun compenso nel prevalere di venti apportanti umidità. Anzi essi — particolarmente nelle zone litoranee — hanno due influenze negative: contribuiscono fortemente alla rapida evaporazione dell'acqua caduta, rendendo ancora più scarsa l'utilità delle precipitazioni; determinano, invece di piogge lente e regolari, piogge temporalesche, il cui effetto utile sulle colture agrarie è più limitato. Anzi talvolta molto discutibile dati i danni arrecati meccanicamente dalla loro violenza.

Ci pare di poter quindi concludere, per quel che riguarda l'azione dei venti nel periodo irriguo, che essi tendono più a ridurre che ad aumentare l'effetto utile delle già scarse precipitazioni estive.

Le acque dei fiumi. — I fiumi toscani, salvo alcune eccezioni, hanno andamento tipicamente torrenziale e le magre estive limitano fortemente ogni possibilità di irrigazione con acqua da essi derivata. Causa fondamentale di ciò sono le basse precipitazioni, ma la depressione di portata dei fiumi toscani è ancora superiore a quella di altri fiumi, aventi bacini con eguali o minori precipitazioni medie: è perciò evidente l'esistenza di altre cause.

Il disboscamento ed il degradamento fisico di alcune zone hanno indubbiamente qualche influenza: le piogge primaverili, che hanno spesso un carattere torrentizio, giungono rapidamente a valle e determinano forti e brevi piene; nel periodo estivo il loro effetto è già trascorso. La causa, però, più importante, è costituita dall'impermeabilità dei bacini montani. E' noto che i bacini in tutto od in parte permeabili, costituiscono una sorta di immenso accumulatore di riserve idriche: essi assorbono una parte di acqua di pioggia, che scorre lentamente verso il basso tra gli strati permeabili e che viene restituita al fiume nei periodi di magra, quando esso tende ad attirare le acque.

Esponiamo l'andamento delle portate mensili medie per i principali corsi d'acqua toscani. Le medie non hanno tutte ugual valore rappresentativo: alcune infatti si riferiscono a molti anni di osservazione, altre a pochi (1).

(1) Fonti: MINISTERO DEI LL. PP. — SERVIZIO IDROGRAFICO — *Le irrigazioni in Italia*, Roma 1931 — *Risorse idrauliche per forza motrice utilizzate ed ancora disponibili*, Fascicolo VI (Liguria e Toscana), Roma 1930 — *Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani*, Roma 1934 — *Annali idrografici*.

Portate medie nel semestre aprile-settembre.

CORSI D'ACQUA	Ampiezza del bacino Kmq.	Portate medie in mq. sec.						Portata media annua	Anni di osserva- zione N°
		Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre		
<i>Corsi principali:</i>									
Serchio (a Borgo Mozzano)	1.061	64	60	26	16	11	16	46	10
Arno (a Subbiano in Casentino)	738	20	23	7	4	2	2	15	3
Arno (San Giovanni alla Vena)	8.186	129	110	39	21	8	14	98	9
Ombrone (a Sasso di Ombrone presso Paganico)	2.657	27	25	7	8	4	16	25	8
<i>Affluenti:</i>									
Chiana (alla Chiesa dei Monaci)	—	9	12	2	2	0,5	1,7	8	7
Sieve (presso Nipozzano)	—	13	20	11	5	1,5	1,9	15	2

Il fenomeno della decrescenza estiva delle portate, propria dei corsi d'acqua a carattere torrentizio, è quindi evidente. Solo il Serchio mostra depressioni minori; le ragioni di questo diverso andamento sono da ricercarsi nella maggior piovosità del bacino, data anche la sua maggiore altitudine media, e particolarmente nella maggior permeabilità del terreno, che restituisce con lentezza le piogge infiltratesi. Alcuni dati chiariranno meglio queste affermazioni.

CORSI D'ACQUA	Kmq.	Altitudine media m. s./m.	Lunghezza asta Km.	Permeabilità in %
Serchio	1.408	709	103	30
Arno (fino alla Chiana)	883	710	60	14 ¹
Arno (alla foce)	8.228 ²	330	241	5 ¹
Cecina	905	275	74	—
Cornia	358	252	443	—
Ombrone	3.495	307	162	7

¹ Permeabilità rispettivamente per il bacino a monte di Subbiano ed a monte di S. Giovanni alla Vena; le differenze sono trascurabili.

² 8543: secondo il Mori comprendendovi il bacino di Bientina artificialmente distaccato.

L'irrigazione con acque derivate dal Serchio è molto estesa e rappresenta anzi l'unico ampio comprensorio toscano soggetto ad irrigazione. La superiorità del Serchio sugli altri corsi d'acqua, prendé ancor più rilievo quando si considerino non le portate assolute, ma bensì quelle relative, in l./sec. per Kmq. di bacino.

Esse risultano:

CORSI D'ACQUA	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Anno
Serchio	60	56	24	15	10	15	43
Arno (a Sabbiano)	26	29	10	5	3	2	20
Arno (a San Giovanni)	16	13	5	3	1	2	12
Ombrone	12	11	3	3	2	4	11
Chiana	7	9	2	1,5	0,4	1,3	—
Sieve.	16	24	13	5,4	1,7	2,4	—

Le portate medie relative hanno un maggior interesse dal punto di vista irriguo e mostrano chiaramente le differenti situazioni dei vari corsi d'acqua.

I vari bacini dei corsi d'acqua sono anche caratterizzati da diversi coefficienti di deflusso, che risultano:

CORSI D'ACQUA	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Anno
Serchio	0,85	0,93	0,64	0,57	0,43	0,25	0,69
Arno (a San Giovanni)	0,48	0,36	0,25	0,16	0,07	0,07	0,37
Ombrone	0,40	0,31	0,21	0,19	0,16	0,14	0,37

La diversa permeabilità dei bacini dipende strettamente dalla costituzione geologica. L'Arno, che scorre prevalentemente tra formazioni eoceniche, ha un bacino tipicamente impermeabile, e così pure l'Ombrone, che scorre in parte tra rocce eoceniche, ed in parte — in maggior parte — tra formazioni argillose plioceniche.

Il Serchio invece ha un bacino in parte permeabile (trias e permiano, formazioni del cretaceo, ecc.), particolarmente nel suo alto corso, oltre Castelnuovo Garfagnana e nei bacini dei suoi affluenti di sinistra.

Questi, sostanzialmente i dati medi, che già offrono indici di notevole interesse. Escludendo il Serchio che forma un caso a sè, differente dagli altri, e che del resto è già stato abbondantemente sfruttato, cosa si può dedurre dall'esame delle portate medie degli altri corsi d'acqua?

Non certo deduzioni molto ottimiste: per il caso più importante si esclude a priori che derivazioni dall'Arno possono risolvere di colpo il problema irriguo della vallata; il che non vuol però dire che i piccoli impianti di derivazione possano diffondersi e possano dare ottimi risultati. Per gli altri corsi d'acqua si conclude similmente.

Le conclusioni si fanno ancor più pessimiste quando, in luogo di esaminare i valori medi, si esaminano gli andamenti e gli scostamenti da queste

medie. Scostamenti fortissimi, come indica il seguente prospetto, in cui riportiamo le portate (in mc. sec.) massime e minime verificate nei singoli mesi per i vari corsi d'acqua.

CORSI D'ACQUA		Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre
Serchio	massimo . .	453	418	187	83	84	228
	minimo . .	20	17	8	5	5	5
Arno	massimo . .	735	918	442	281	147	342
	minimo . .	30	26	9	3	2	3
Ombrone	massimo . .	334	320	65	245	70	520
	minimo . .	9	7	3	2	1,4	2

Il verificarsi di queste portate minime potrebbe provocare in alcuni periodi forti carenze di acque irrigue, particolarmente nel bacino dell'Arno. Vi è inoltre la questione delle utenze precedenti — particolarmente per gli usi industriali — e la questione igienica. Non si nega che in avvenire la disponibilità dell'acqua possa aumentare in seguito a rinunce di vari concessionari a servizi dell'acqua come forza motrice: la diffusione dell'energia elettrica può essere un fattore decisivo. Ma dal punto di vista economico siamo ben lontani dall'aver raggiunto la convenienza di una simile trasformazione. Solo una parte dell'Arno, qualche suo affluente (il corso basso dell'Elsa ad esempio) ed alcuni fiumi litoranei potrebbero essere usati per l'irrigazione senza tema di danneggiare gli utenti posti a monte.

Le considerazioni igieniche hanno pure notevole peso: per la città di Firenze, ad esempio, gli impianti di acqua potabile sono alimentati da falde freatiche e dato il sistema di fognatura esistente, non si potrebbe far scendere la portata minima del fiume al disotto di 5 mc. sec. Dalle osservazioni di 18 anni si rileva che, in media, in circa 50 giorni del periodo aprile-settembre la portata del fiume è eguale od inferiore ai 5 mc. sec. Ciò significa che nella ipotesi più favorevole, l'irrigazione non potrebbe normalmente effettuarsi in 50 giorni del semestre irriguo (1).

La costruzione di curve di frequenza nelle varie portate ci pare che abbia uno scarso valore, dato il breve periodo di rilevamento, comunque le osservazioni fondamentali fatte trovano piena conferma nei dati sovraesposti.

Dal punto di vista qualitativo le acque dei fiumi toscani paiono invece assai buone, almeno per gli ordinari usi irrigui. L'Ombrone grossetano, data la sua origine ed i terreni che attraversa, è ricchissimo di melme argillose;

(1) Cfr. ASSOCIAZIONE PER LE ACQUE PUBBLICHE D'ITALIA - *Le acque per l'agricoltura in Provincia di Firenze*, Milano, 1930 — BELLINCIONI e TOGNETTI - *La navigazione dell'Arno da Firenze al mare*. — BELLINCIONI - *Il fiume Arno e la sua utilizzazione*.

si calcola un contenuto dal 5 all'8 %. Le torbide sono oggi utilizzate per compiere le bonifiche per colmata del padule di Castiglione della Pescaia, presso Grosseto.

Le acque degli altri fiumi portano minori torbide: in essi prevalgono gli elementi sabbiosi.

Circa la temperatura possiamo basarci su quella delle acque dell'Arno misurata a Firenze. Dal punto di vista irriguo la temperatura ha particolarmente importanza nel trimestre aprile-giugno, cioè quando è da temere che il troppo sensibile scarto tra le temperature dell'acqua irrigua e dell'aria possa nuocere alle colture.

Per l'Arno in questi tre mesi si ha (1):

Temperature dell'aria e dell'acqua a Firenze.

M E S I	Temperature dell'acqua			Temperatura dell'aria			Differenze in gradi		
	massima	media	minima	massima	media	minima	massima	media	minima
Aprile	19°	14°/6	5°/5	22°	16°/5	7°/5	3	1,9	2
Maggio.	22°/5	19°/1	17°/5	25°	21°/1	15°	2,5	2	0,55
Giugno	25°	20°	15°	29°	21°	12°	4	1	3

Nel mese di giugno (l'aprile è poco importante per le irrigazioni toscane date le abbondanti piogge primaverili), si rilevano spesso scarti sensibili, non però in misura tale che possano essere dannosi alle vegetazioni.

In estate lo scarto medio tra le due temperature è di 2°.8 (27°.07 — 24°.27); le acque del Po, nella stessa epoca presentano scarti di 7°.5 (26°.5—19); le acque della Dora di 4°.5 (21°.5—17°.0).

Esaminando le temperature medie delle acque si giunge pure a conclusioni favorevoli: l'Arno, in estate, ha 24°, il Po 19, la Dora Baltea 17, l'Adige 15. Le acque del Po si ritengono comunemente di ottima qualità, mentre le acque della Dora e dell'Adige si ritengono fredde. Quelle dell'Arno devono quindi essere considerate come relativamente calde ed adattissime all'irrigazione. Altrettanto dicasi per gli altri fiumi toscani.

Le acque sotterranee. — La conoscenza dell'esistenza o meno di acque sotterranee è naturalmente limitata alle zone dove si sono scavati pozzi ed eseguite trivellazioni. Tuttavia, se non è possibile avere un'idea completa delle estensioni delle falde sotterranee e della loro potenza idrica si può sempre, dalle osservazioni eseguite, farsi un'idea generale della situazione e disponibilità.

(1) STEFANELLI P. — *Esperienze eseguite al R. Laboratorio chimico del R. Liceo Dante.* — Firenze, 1871.

Come si sa, esistono sia falde acque superficiali, a regime libero, che possono essere raggiunte dai comuni pozzi, sia falde artesiane, alimentate dalle piogge degli alti bacini montani, e scorrenti tra due strati impermeabili; generalmente in uno strato di ghiaia e di grossa sabbia contenuto tra due strati di argilla.

Le acque freatiche derivano in gran parte dalle acque di pioggia che, nei vari bacini, sono assorbite dal terreno, dando luogo ad una lenta circolazione sotterranea. Tali falde provengono sia per lento scorrimento dalle zone elevate sia per riflusso stagionale dei fiumi; a noi interessano soprattutto le prime, dato che il riflusso dei fiumi avviene nei periodi di piena, quindi raramente, nella stagione irrigua (1).

Falde freatiche — come vedremo più dettagliatamente in seguito trattando delle singole pianure — esistono frequentemente nelle zone toscane di pianura (2): nell'alta valle del Tevere, nel Valdarno superiore, nelle valli affluenti (Pesa, Sieve, Elsa). Nella bassa valle dell'Arno sono invece di minore importanza, date anche le caratteristiche dell'alveo del fiume, di cui abbiamo discorso in nota. Anche nelle zone litoranee della Versilia, Lunigiana e nelle pianure costiere meridionali, si ritrovano queste acque con una certa abbondanza, da mettere in relazione alla piovosità delle zone vicine. Come avviene nella Versilia, immediatamente alla fine della pianura, si ergono rapide formazioni montane, composte di rocce assai permeabili (del Trias o del Cretaceo) con bacini elevati ad alta piovosità (3).

Ricerche sull'andamento del livello freatico sono state eseguite nel piano di Pisa, ad Asciano (4). Le variazioni del livello, pur mostrando un lieve aumento fino a maggio ed una lieve diminuzione fino a settembre, sono in complesso insignificanti, assai minori di tutte quelle delle altre zone italiane. Ciò dipende anche forse dalla minore utilizzazione di queste acque per uso irriguo.

(1) Un caso caratteristico, ad esempio, è quello della conca di Firenze. Schematicamente il terreno si compone di uno strato superficiale sabbioso (sotto l'ordinario strato coltivato) cui segue uno strato ghiaioso fortemente permeabile, seguito a sua volta da un potente strato argilloso impermeabile. Il letto dell'Arno taglia i primi due strati e si appoggia sul terzo. Ne deriva che le ghiaie, permeabilissime, sono in facile contatto con il fiume, e che l'acqua che ivi scorre risente prontamente dell'andamento delle portate. In periodi di piene è l'Arno che alimenta la falda, dando luogo ad una lenta corrente normale al corso del fiume, in periodi di magra invece il fiume attira le acque freatiche. In periodo di piena perciò la massima altezza della falda freatica si ha presso il corso dell'Arno, in periodi di magra avviene l'opposto fenomeno. Nel piano di Pisa invece si ha una netta separazione tra il fiume e la falda acquifera che è ben più profonda del fiume ed ha carattere artesiano. Le acque di questa falda derivano dal M. Pisano, secondo alcuni, secondo altri studiosi dal bacino del Serchio in Lucchesia (cfr. Cap. IV).

(2) Si veda CANAVARI MARIO - *Manuale di geologia tecnica* - Parte III, cap. XI (Importanza economica delle acque freatiche ed esempi relativi alla loro presenza in alcune regioni italiane).

(3) Il bacino del Serchio, come abbiamo visto, ha nella sua parte superiore piovosità di oltre 1700 mm. annui e permeabilità del 30 %, sei volte superiore a quella dell'Arno.

(4) MINISTERO LL. PP. - *Le irrigazioni in Italia*. — Roma, 1931-IX.

Le portate dei pozzi sono comprese tra 5 ed oltre 50 litri a sec.; considerando che esse dovranno servire prevalentemente per irrigazioni di soccorso, con modesti consumi (forse di 1/2 l.sec. per ettaro), si nota che l'irrigazione con tal mezzo può avere un avvenire notevole. Vero è che, come osserva il Passerini, occorre tener conto che un intenso sfruttamento di queste falde può provocare, se non un rapido esaurimento, almeno un abbassamento, del pelo superiore, con elevazione dei costi (1), ed è anche vero che non bisogna basarsi sulle portate riscontrate in alcuni casi per dedurre notizie sulla disponibilità idrica di tutto un comprensorio. Ci pare tuttavia — pur non potendo precisare le cifre — che lo sfruttamento di tali falde possa essere seguito da rapido successo, maggiore di quello che può avere l'irrigazione con acque derivate da corsi d'acqua superficiali.

Le acque artesiane utilizzabili si ritrovano pure con frequenza; talvolta alla profondità di 15-20 metri, come avviene nella provincia di Firenze, talvolta anche fino a 50-100 m. ed oltre come avviene in provincia di Pisa (v. cap. IV). In alcune località la loro pressione è tale che dopo la perforazione defluiscono oltre il piano di campagna; nei casi normali invece restano di uno o due metri al disotto ed occorre sollevarle meccanicamente. Nelle pianure interne i sondaggi sono stati limitatissimi e non si possono esporre giudizi sicuri: nelle pianure costiere invece o nelle precostiere (v. cap. IV e V) si sono eseguite numerosissime trivellazioni; particolarmente nel piano di Pisa, nelle valli di Cornia e Cecina, nella pianura Grossetana, ecc. In complesso si può dire che anche le acque artesiane sono utilizzabili e capaci di apportare un non disprezzabile contributo alle irrigazioni toscane. Assai difficile è però giudicare per quanto (2).

(1) G. PASSERINI - *La bonifica integrale nella provincia di Firenze*. - Consiglio Provinciale di Economia, 1928-VII.

(2) Per la provincia di Firenze, nel ricordato studio dell'Associazione per le acque pubbliche d'Italia (*Le acque per l'agricoltura in provincia di Firenze*) si giunge a conclusioni assai meno ottimiste. Esaminando i pozzi scavati nell'epoca granducale, in piazza del Carmine a m. 113; in Piazza S. Maria Novella, m. 108, in Piazza S. Marco m. 67, non si incontrò altra acqua che quella superficiale e freatica e si ritengono i due pozzi freatici del Campo di Marte (m. 43, portata 1,23 sec.) e del S. Marco vecchio (m. 42 e portata 1/sec./0,50) una vera eccezione. I geologi assegnano maggiori quantità di acque artesiane nella zona tra M. Morello e M. Albano (pianura pistoiese-fiorentina). Anche nella pianura empoiese le probabilità sarebbero piccole; vi è qui inoltre il pericolo di incontrare acque minerali non adatte all'irrigazione.

Dall'escavazione di due pozzi a Prato e presso Firenze, si è potuto avere un'idea della composizione stratigrafica della pianura. Lo strato ghiaioso esiste a circa 65 m. di profondità, e risale a fino 17 m. sotto il suolo. Si ritiene dagli AA. pressochè impossibile la scoperta, di una falda artesianiana largamente sfruttabile con l'irrigazione. Inoltre giustamente, si accenna al pericolo cui incorrerebbero gli agricoltori che volessero captare queste acque; quello di vedersene sottrarre da altri in seguito a successive escavazioni, data la scarsa potenza dello stato acquifero. Gli AA. in questo studio affermano che poco potrà farsi per l'irrigazione con derivazioni da fiume e con ricerche di acque sotterranee: espongono quindi un loro progetto basato sulla raccolta delle acque meteorologiche a mezzo di bacini montani.

Il Passerini invece non condivide completamente le idee esposte in questo studio, e crede possibile anche un certo sviluppo delle irrigazioni con acque sotterranee, par-

Raccolta nelle acque meteoriche con bacini montani. — La tecnica di questi impianti è ben conosciuta: si tratta sostanzialmente di creare degli invasi in bacini montani, sia con dighe in terra sia con dighe in muratura. I bacini possono essere assai ampi, talvolta anche utilizzabili per la produzione dell'energia elettrica, oppure più modesti e adatti anche a piccole aziende.

Per la Toscana, tenendo presenti i caratteristici andamenti pluviometrici, tale sistema rappresenterebbe una elegante soluzione del problema irriguo; si fa anche osservare che la impermeabilità di molti bacini montani costituirebbe un fattore favorevole a questa soluzione (1).

Ci pare però in sostanza che sia il fattore economico che costituisce la maggiore incognita. Ritorneremo sull'argomento in fine di questo studio, notando però sino da ora che malgrado la vivissima propaganda fatta a questo metodo di irrigazione (2), i bacini montani si sono assai poco diffusi in Toscana ed altrove.

II. — L'AMBIENTE ECONOMICO-SOCIALE TOSCANO IN RAPPORTO ALLE IRRIGAZIONI

Nelle zone toscane, dove l'irrigazione è già — su limitate superficie — in atto e dove essa è suscettibile di estensione, prevalgono tre forme principali di impresa agraria: la piccola proprietà coltivatrice, diffusa particolarmente nella pianura irrigua lucchese e nella zona litoranea della Versilia; il podere di mezzadria (che quasi sempre insieme a numerosi altri forma la fattoria), diffuso in tutte le zone toscane, sia pure con ampiezze ed ordinamenti colturali radicalmente diversi; la grande azienda a conduzione unita con salariati, che si ritrova in alcune parti della maremma grossetana, del

ticularmente con acque freatiche. Pur non facendoci soverchie illusioni sulle possibilità di simili irrigazioni, che saranno sempre limitate, propendiamo più per le idee del Passerini che per quelle esposte nello studio dell'Associazione per le acque pubbliche.

Sulle acque artesiane si veda anche CANEVARI MARIO — *Manuale di geologia tecnica*. Parte III, cap. XIV. (Importanza economica delle acque artesiane).

(1) Un recente studio dell'Associazione delle acque pubbliche d'Italia propone la costruzione di 25 bacini artificiali nel Valdarno superiore ed in altre zone limitrofe, con dighe busse e con bacini lunghi allo scopo di diminuire il costo. A tale progetto non sono mancate critiche, ci paiono assai fondate quelle del PASSERINI che teme sia l'interimento rapido di questi bacini (date le portate solide dei fiumi e il forte grado di erodimento), sia fortissime perdite di evaporazione. Rileva poi la grande superficie di terreno che questi bacini sottraggono all'agricoltura (1/7 1/8 di quella irrigabile), l'inconveniente rappresentato dalla distanza di questi bacini dalle zone irrigabili e quindi le lunghe condutture necessarie, ecc.

(2) G. BELLINCIONI — *I laghi artificiali nell'economia agraria della Toscana* - Atti dei geografi - V Serie, Vol. XXIX.

piano di Orbetello e di quello del Cornia. Tale sommaria distinzione occorre tenere presente per avere una visione di insieme dei fenomeni che intendiamo studiare.

Le aziende agrarie toscane. — Per le zone a mezzadria, si assume come base di studio il podere, perchè è sostanzialmente in esso che le ripercussioni dell'irrigazione prendono più chiara evidenza. Il fatto che spessissimo il podere è riunito in fattoria non ha una grande importanza per noi, dato che si tratta soprattutto di studiare comparativamente i poderi asciutti ed irrigui e che il piccolo arbitrio che talvolta si compie isolando il podere dalla fattoria, diviene insignificante, dato questo carattere comparativo.

Occorre poi pensare in sostanza che, trattandosi sempre di piccoli impianti irrigui, serventi comunemente un solo podere, o un gruppo di poderi, lo studio completo della fattoria sarebbe poco significativo. Non così avverrebbe invece se si dovessero studiare le ripercussioni di una grande irrigazione, estesa sistematicamente ad un vasto comprensorio, irrigazione compiuta con canali, a guisa dell'alta Italia, ed implicante una disciplinata distribuzione delle acque con turni ed orari. Allora l'esistenza della fattoria, superiore organismo economico, andrebbe tenuta presente; è ovvio che dove questo organismo esiste molti problemi di organizzazione sarebbero notevolmente semplificati. Ma per ora niente fa supporre il probabile sviluppo di simili sistemi: nell'unico esempio che si trova in Toscana — la pianura lucchese — predomina la piccola proprietà coltivatrice, e siamo perciò in condizioni diverse e particolari.

Il podere, come dicevamo, ha ampiezza ed ordinamento diversi da zona a zona.

Per quel che riguarda l'ampiezza è evidente che essa può avere notevoli influenze sul tipo di irrigazione, particolarmente quando si prelevano le acque dal sottosuolo. In generale, in un primo tempo, si tende ad armonizzare l'ampiezza dell'impianto irriguo a quella del podere, ed a quella di un gruppo di poderi. In un secondo tempo però dovendo pure la famiglia colonica armonizzarsi con l'ampiezza del podere irriguo che esige maggior lavoro, la superficie poderale si riduce. Ma sono queste reazioni lente, che si verificano dopo un certo tempo (1).

L'ampiezza del podere toscano varia notevolmente da zona a zona (2). Assai piccola nelle zone poste vicino a Firenze od a centri industriali (Val-

(1) Scrive, ad es. il BOTTINI - *La mezzadria dello stato corporativo*. — Firenze, 1933, pag. 43: « Se, ad esempio, in un terreno utilizzato a colture asciutte, si introduce l'irrigazione, non aumenta solo la produzione, ma cresce pure il lavoro necessario per ottenere il maggior prodotto. Tale aumento di lavoro può fare risultare eccessiva la superficie di terreno, che in precedenza era appropriata alla potenzialità di lavoro della famiglia colonica, quindi può sorgere la convenienza di ridurre la superficie del podere ».

(2) V. CAMPARINI-BANDINI - *Rapporti tra proprietà, impresa e mano d'opera nell'agricoltura toscana* - Roma - Istituto nazionale di economia agraria, 1930-VIII.

darno superiore), od in zone ad agricoltura estremamente attiva (litoranea versiliese); aumenta fino a 8-10-15 ha. in val di Chiana, in Val d'Elsa, in parte nella conca di Firenze, nella pianura pisana, nell'alta valle del Tevere, ecc. Le ampiezze massime — in pianura — si ritrovano nelle zone litoranee a sud di Livorno; pianura grossetana soprattutto, dove il podere è di estensione spesso superiore al 30-50 ha. dato il carattere estensivo dell'agricoltura. Queste diverse ampiezze portano spesso a diversa impostazione del problema.

Ma oltre l'ampiezza attuale dei poderi, un'altra circostanza ha molta importanza: il fatto che queste unità poderali abbiano o no già raggiunto un assetto stabile o quasi. In molte zone di pianura, nella conca di Firenze in val d'Elsa, nel Valdarno superiore, in Casentino, ecc. i poderi hanno ormai raggiunto un'ampiezza ben definita in perfetta armonia con la potenzialità lavorativa delle famiglie, con colture atte a permettere il miglior risultato dal contratto di mezzadria, dato che assicurano una distribuzione del lavoro manuale durante l'anno assai regolare. Le costruzioni, le dotazioni di bestiame, ecc. sono perfettamente equilibrate al podere.

All'estremo opposto sono invece i poderi delle zone litoranee (a sud di Livorno fino a Grosseto), e di alcune zone in via ancora di sistemazione aziendale, come le zone di recente bonifica (Bientina, Fucecchio, Massaciuccoli) od anche in parte di antica bonifica (Val di Chiana). Il podere è ancora in palese stato di adattamento e di sistemazione; la sua ampiezza normale è tutt'altro che ben definita, i tipi di costruzione sono ancora disformi, l'equilibrio tra famiglia e podere non è che in parte raggiunto, il lavoro è malamente distribuito durante l'anno.

Si comprende facilmente come un eventuale sviluppo dell'irrigazione, possa trovare un ambiente diversamente favorevole, secondo i due tipi estremi descritti. Là dove predomina il podere già formato, sistemato su salde basi, imperniato su colture asciutte e perfettamente equilibrato, lo sviluppo irriguo che determina variazioni notevoli trova ostacoli, a meno che non si riduca a modeste irrigazioni di soccorso. Una irrigazione sistematica, che esige profonde sistemazioni e modificazioni nell'assetto del podere, nelle colture, nelle costruzioni, nelle famiglie, ha molte più probabilità di potersi diffondere dove il podere non è ancora completamente assestato.

Il fenomeno della frammentazione. — Le osservazioni compiute sopra l'influenza dell'ampiezza e dell'ordinamento aziendale vengono singolarmente rafforzate quando si passa all'esame della frammentazione dei poderi o delle fattorie (1). In alcune delle nostre zone pur non arrivando mai ai gradi di

(1) Il fenomeno della polverizzazione, diverso dal precedente non è invece molto preoccupante nè diffuso in Toscana. L'opera fondamentale su questi argomenti è, come è noto, quella di G. TASSINARI - *Frammentazione e ricomposizione dei fondi rurali.* — Firenze, Ricci, 1922.

frammentazione patologica che illustra il Tassinari per altre regioni, tale fenomeno può costituire un serio ostacolo. Se la frammentazione avviene fra poderi appartenenti ad una stessa fattoria riunita (in conseguenza della tendenza che spesso si nota, di assegnare ad un podere appezzamenti di terreno collinare ed appezzamenti piani) l'ostacolo non è grave e può essere facilmente superato, sia procedendo a nuove distribuzioni del terreno tra i coloni, sia anche — non volendo far questo — istituendo una disciplina sull'uso delle acque. Ma se invece — come più spesso avviene — la stessa fattoria è frammentata insieme ai poderi, e le proprietà dell'uno sono spesso in mezzo alle altre, gli ostacoli possono esser gravissimi, e tali talvolta da dover costringere all'abbandono dei progetti. Si tenga poi presente che i fenomeni di frammentazione sono generalmente più sensibili nelle zone di più antica coltura con unità poderali già formate. Ciò rafforza ancora il divario esistente tra la facilità di introdurre l'irrigazione in zone ancora in via di assestamento e le difficoltà che si oppongono ad una sua diffusione, dove il sistema agrario ha vecchie e salde radici.

Il fenomeno della frammentazione è particolarmente sensibile nella conca di Firenze, fino a Pistoia, nella val di Nievole, nel Valdarno superiore. Meno grave in altre pianure precostiere ed interne; ancora meno nelle località litoranee a sud di Livorno.

Il contratto di lavoro agricolo. — Dove prevale la piccola proprietà coltivatrice, particolarmente se essa è autonoma, lo sviluppo dell'irrigazione è, dal punto di vista dei rapporti contrattuali, assai facile. Come è facile la opposta reazione: in parte infatti, lo sviluppo della piccola proprietà coltivatrice che si nota nella pianura lucchese, è stato reso possibile dalle dotazioni irrigue che permettevano l'affermarsi di aziende molto attive; senza con ciò escludere l'influsso importante di altri fattori.

Lo stesso può dirsi per le zone dove prevale la conduzione con salariati; l'irrigazione non incontra, in realtà, alcun ostacolo alla sua diffusione.

Occorre invece soffermarci sulle questioni che nascono in regime di mezzadria; si ricordi che è questo il contratto agrario che di gran lunga prevale nelle zone di pianura che esaminiamo.

Ricordiamo che, nella stessa Toscana, che della mezzadria è stata la culla e dove questo contratto ha il suo migliore « luogo economico », vi sono in realtà molti tipi di mezzadria, e che i risultati di questo modo di conduzione non sono dappertutto così brillanti come avviene nelle zone centrali e nelle colline intensamente viticole. Nelle zone estensive maremmane o in quelle montane ad esempio, la cattiva distribuzione del lavoro durante l'anno, le grandi ampiezze poderali, il carattere estensivo dell'agricoltura e simili, non

sono fattori molto favorevoli alla mezzadria (1) che pure si svolge senza diversità formali in confronto alle altre località.

L'esame della mezzadria in rapporto allo sviluppo irriguo si risolve e si identifica nell'esame del generale comportamento della mezzadria di fronte ai miglioramenti fondiari. Su ciò molto si è scritto, e si è riconosciuto, sostanzialmente, che la mezzadria non si trova troppo a suo agio in periodi di rapido progresso, che l'azienda così condotta è torpida a reagire, che i miglioramenti perciò si diffondono con estrema lentezza. E' ormai famosa una discussione all'Accademia dei Georgofili, nella quale Cosimo Ridolfi sostenne l'opportunità di sospendere il contratto di mezzadria in periodi dinamici dell'agricoltura. Ma occorre anche ripetere che questa caratteristica della mezzadria vale talvolta ad impedire errori economici, dovuti alla troppa fretta ed infatuazione; il che non vogliamo certo negare.

Se è quindi indubbio che la mezzadria agisca nel senso di rallentare lo sviluppo delle irrigazioni ma non ci pare che, a lungo andare e qualora la convenienza dell'irrigazione fosse palese, essa possa costituire un serio ostacolo.

La vecchia questione che il proprietario, in regime di mezzadria non è incoraggiato troppo a compiere miglioramenti, perchè, mentre egli ne sopporta interamente la spesa, deve poi dividere con il colono il vantaggio che ne ritrae, non vale a farci concludere diversamente (2).

In linea teorica occorre distinguere se il colono, dopo il miglioramento sopravvenuto senza il suo intervento, ha un reddito, per unità di lavoro, superiore a quello che aveva prima: il riferimento esplicito alla quantità di lavoro fornita è indispensabile, poichè costantemente si nota che l'irrigazione fa aumentare il lavoro necessario. Se questo compenso risulta maggiore, si può effettivamente dire che la mezzadria può ostacolare lo sviluppo irriguo poichè abbassa il limite di convenienza del proprietario. Può avvenire che in sostanza una trasformazione fondiaria socialmente conveniente (per l'incremento di prodotto netto) non sia conveniente dal punto di vista del proprietario-imprenditore della trasformazione.

Ma praticamente avviene anche spesso un altro fenomeno: l'interessenza del lavoratore alla trasformazione. Se il contratto di mezzadria fosse un puro contratto di locazione di opera, si dovrebbe, col fenomeno distributivo del reddito, arrivare a quel punto di equilibrio che assicura al colono, come maggior compenso, il solo corrispettivo del maggiore lavoro. Ma il problema assume nuovi aspetti quando si consideri l'eventualità pratica della parteci-

(1) A. SERPIERI - *Studi sui contratti agrari*. — Bologna, Zanichelli, 1920.

(2) Con tali argomenti il BERTAGNOLLI, autore più noto per una storia sull'agricoltura in Italia, opera piena di buona volontà ma inadeguata al compito, criticava la mezzadria, giudicandola impotente a promuovere il miglioramento dell'agricoltura. Cfr. BERTAGNOLLI — *La colonia parziaria*, Barbèra, 1877.

pazione del colono ai lavori di miglioramento. Partecipazione che, nel caso dell'irrigazione, può essere in realtà efficacissima, poichè se è vero che una parte delle opere di miglioramento può essere eseguita solo da maestranze specializzate, vi è tutto il lavoro di sistemazione delle aziende, e in modo particolare di spianamento dei terreni, che i coloni possono eseguire facilmente e con indubbio vantaggio economico.

La questione quindi rientra nel generale problema dei miglioramenti in regime di mezzadria, di cui ha ottimamente trattato il Tassinari in un suo breve ma fondamentale saggio (1).

Si può concludere, in base ad esso, che la mezzadria non costituirà affatto un ostacolo allo sviluppo dell'irrigazione, se non si pretenderà di costringere questo contratto, di sua natura elastico ed adattabile alle più svariate circostanze, entro schemi rigidi, e se si svilupperanno, nelle varie località, forme consuetudinarie, che potranno, in tempi successivi, costituire la base per precise regolamentazioni.

E' anzi probabile che la mezzadria possa favorire ancor più dei rapporti di salariato l'esecuzione del miglioramento, poichè molti lavori, se eseguiti dallo stesso mezzadro, potranno avere un costo più basso, ed il lavoro interessato potrà dare un superiore rendimento.

Le conoscenze tecniche. — E' stato spesso rilevato e ripetuto, che l'irrigazione non si sviluppa come potrebbe in Toscana, perchè l'agricoltore non ha ancora « la mentalità irrigua » e non sente il problema. In molti casi, quando sarebbe conveniente irrigare una azienda, l'agricoltore non fa questo, sia perchè è attaccato alle tradizioni, sia perchè non suppone, neppure lontanamente, che la piccola sorgentella o il modesto corso di acqua siano adatti o sufficienti allo scopo.

(1) G. TASSINARI - *La frutticoltura in rapporto ai contratti di affittanza e di mezzadria* - Annali dell'Osservatorio di Economia agraria di Bologna Vol. I, 1927.

Il TASSINARI si era proposto di indagare a mezzo di osservazioni di fatti concreti, quali variazioni abbia determinato l'introduzione del frutteto industriale nei rapporti contrattuali di affittanza e di mezzadria. Egli — per quest'ultima — ha rilevato varie soluzioni e norme pratiche, adottate nelle varie zone. Spesso avviene che l'opera di trasformazione è attuata ad esclusivo carico del proprietario, e solo quando il frutteto è in produzione il colono partecipa alle spese; in altri casi invece anche il colono partecipa ai miglioramenti con il suo lavoro. Osserva il TASSINARI che questa partecipazione del colono alla trasformazione del capitale fondiario diviene sempre più generale; il carattere di società del contratto di mezzadria è sempre più spiccato. Egli trova nell'elasticità del contratto di mezzadria — elasticità che è sempre esistita — il miglior fattore che possa conciliare questo contratto con l'esecuzione di importanti miglioramenti agricoli. E non si può che condividere questa opinione. L'opportunità che il mezzadro sia in qualche modo interessato al miglioramento del capitale fondiario, appare a noi di sostanziale importanza, e siamo perciò recisamente avversi a coloro che tendono ad introdurre nei contratti collettivi — non si sa in omaggio a quale utilità generale — clausole tendenti ad impedire la partecipazione del mezzadro ai lavori di miglioramento. Per le zone di montagna appenninica, abbiamo esposte alcune considerazioni in proposito (BANDINI-BOCCHETTI - *Le cascate dell'appennino Toscano* - « Annali dell'Osservatorio di economia agraria per la Toscana - Vol. III).

Vi è certamente del vero in questo. L'irrigatore non si improvvisa, e il toscano è lungi dal possedere quel sicuro istinto e quella pratica conoscenza in fatto di acque, di portate, di sistemazioni del terreno e simili, che possiede invece il lombardo. Ma si va lontani dal vero, quando si afferma che è questa la sola causa che impedisce lo sviluppo irriguo; e l'affermazione si ode frequentemente in bocca di studiosi soggetti a facili entusiasmi. Si stia pur sicuri che quando l'irrigazione costituisse un'opera di sicura ed evidente convenienza economica, nessun ostacolo sussisterebbe da quel lato, o, in ogni modo, basterebbero pochi anni per superarlo; questo sia per parte dei lavoratori manuali, sia per parte dei proprietari fondiari, spesso accusati di mancanza di iniziativa.

Può essere tuttavia preziosa la sana opera di propaganda, volta alla diffusione delle conoscenze irrigue e all'incoraggiamento dei tentativi; e anche l'azione propulsiva dello Stato — che ha recentemente dimostrato il suo peso — può fare accelerare notevolmente i tempi.

L'irrigazione e i tipi di azienda agraria toscana. — La convenienza economica della irrigazione, da un punto di vista capitalistico privato, è legata a due elementi: il costo di impianto e di esercizio del sistema irriguo (cioè il costo dell'acqua) da un lato; l'incremento di reddito fondiario che la irrigazione determina dall'altro (1). Quest'ultimo elemento è in stretta relazione col tipo di azienda agraria asciutta in cui la irrigazione si esegue.

Notiamo in Toscana, innanzi tutto, due casi estremi, per i quali — per cause opposte — l'incremento di reddito fondiario non potrà essere che modesto.

Il primo di essi è costituito dal caratteristico podere asciutto di pianura delle zone di antica coltura (Val d'Arno superiore, conca di Firenze, parte del Valdarno inferiore e simili), podere plasmatosi nel corso del tempo, di piccola ampiezza, sensibilmente frammentato e irregolare, a fortissima densità viticola, con importanti industrie trasformatrici, ecc.

L'irrigazione sistematica è ivi difficile, anche tecnicamente. Essa inoltre si ripercuoterebbe dannosamente su alcuni prodotti fondamentali (vino) ed esigerebbe una radicale trasformazione di tutta l'organizzazione aziendale. Alcune colture si avvantaggerebbero notevolmente dell'irrigazione, ma altre vi perderebbero; e la perdita può essere economicamente assai forte (vino). Il caso opposto è dato dalle medie e grandi aziende a coltura estensiva, frequenti particolarmente nelle zone litoranee della Maremma livornese e grossetana, ma presenti anche in altre parti. Ivi l'ampiezza poderale (dove le aziende sono appoderate), la regolarità dei campi, la prevalenza di seminativi

(1) Si veda la prefazione di A. SERPIERI al volume *I risultati economici delle irrigazioni lombarde* di P. ALBERTARIO - Roma - I. N. E. A. - 1931-IX.

nudi, e anche — circostanza non sempre considerata nel suo giusto valore — il fatto di essere tali poderi ancora in fase di assestamento e di rapida evoluzione, rendono facile l'inserzione della irrigazione. Ma mancano d'altra parte le colture ricche, o le produzioni ricche, che possano pagare le spese di impianto o di esercizio; nelle condizioni attuali i soli metodi di irrigazione suscettibili di successo, sono quelli imperniati su quei sistemi primitivi, che i raffinati tecnici considerano con volto sdegnato, data la irregolarità di distribuzione delle acque, i disperdimenti, i ristagni, i danni delle acque troppo impetuose o troppo ferme.

Si può obiettare, a questo giudizio, che dovrebbe essere appunto l'irrigazione a determinare lo sviluppo delle colture ricche, promuovendo un vero rivolgimento agricolo; il che può essere vero, ma a patto che ad essa si accompagni tutta una vasta opera di trasformazione fondiaria e di intensificazione colturale. E' quindi come un particolare di un razionale piano di miglioramento fondiario che l'irrigazione appare della massima utilità.

I migliori risultati si avranno invece nei tipi poderali intermedi tra quegli estremi. Nei tipi cioè aventi sempre una certa ampiezza, senza essere estensivi, non frammentati, divisi in appezzamenti ampi e regolari, senza una eccessiva densità di piantagioni, ecc. Potranno anche facilmente far posto all'irrigazione le piccole proprietà coltivatrici di alcune zone litoranee, tese generalmente verso le produzioni ricche ed attive.

Vedremo successivamente come l'esame della realtà concreta confermi queste conclusioni cui siamo giunti per via deduttiva.

CAPITOLO SECONDO

LE IRRIGAZIONI NELLE ZONE INTERNE

Esposte, nel capitolo precedente, alcune considerazioni generali sull'ambiente toscano in rapporto alle irrigazioni, passiamo all'esame concreto delle singole zone ed all'analisi delle ripercussioni economiche determinate dallo sviluppo irriguo.

Tra le zone interne comprendiamo: *a*) l'alta valle del Tevere; *b*) il Casentino; *c*) la valle di Chiana; *d*) il Valdarno superiore; *e*) la pianura fiorentino-pistoiese (conca di Firenze); *f*) le valli di Pesa.

Diremo con maggiore dettaglio delle zone in cui sono situate tre coppie aziendali da noi studiate (alta valle del Tevere; pianura fiorentino-pistoiese; Val di Pesa).

I. — LE ZONE STUDIATE E L'IRRIGAZIONE

L'ALTA VALLE DEL TEVERE.

Le caratteristiche generali della zona. — L'estrema punta orientale della regione toscana comprende, racchiusa per tre lati da formazioni elevate collinari e montane, l'ultima parte dell'alta valle tiberina; regolare deposito di terreno alluvionale a circa 300 m. s.m., che si allarga man mano fino alla strozzatura collinare di Città di Castello. In sostanza le caratteristiche di questa località ricordano assai più l'Umbria che la Toscana.

La pianura costituisce una delle comuni formazioni alluvionali fluvio-lacustri, molto frequenti nelle zone interne dell'Italia Centrale. La natura del terreno varia allontanandosi dal corso del Tevere, e da siliceo-calcareo piuttosto sciolto diviene sempre più argilloso verso i contrafforti montani di origine eocenica (meno la fascia pliocenica tra Anghieri e Citerna). Immediatamente al disotto dello strato coltivato del terreno, si trova uno strato argilloso-compatto, irregolarissimo, di spessore variabile tra pochi centimetri e 4 metri. Il sottosuolo è costituito da uno strato sabbioso ghiaioso assai per-

meabile e ricchissimo di acqua anche nei periodi di magra del Tevere (1). La falda acquea — probabilmente perchè è in diretta comunicazione con l'alveo del Tevere — è mancante di pressione idraulica, e non risale che pochissimo quando è raggiunta dai pozzi.

E' da tener presente, particolarmente, che in alcune sue parti il territorio ha una naturale, dolce e uniforme cadenza verso il Tevere: circostanza questa favorevolissima ad un tipo di irrigazione per scorrimento, e che, non ha mancato di influire profondamente sui risultati economici. In altre località invece il terreno è ondulato ed irregolare. Questa diversa morfologia del terreno spiega a sufficienza le diversità dei criteri adottati dai vari agricoltori, che hanno estesa l'irrigazione alle loro aziende; nei terreni ondulati tende a prevalere l'irrigazione a pioggia, nei terreni già naturalmente spianati e sistemati si adotta il metodo dello scorrimento.

Le precipitazioni acquee sono generalmente abbondanti, rispetto alla media dell'Italia Centrale, superando comunemente, i 1000 mm. annui: la presenza delle prossime elevazioni montane ha certamente un'influenza notevole. Nel semestre aprile-settembre cade circa il 40 % della pioggia totale; ma nel trimestre giugno-agosto la siccità è molto temuta. Pur essendo infatti, in tale periodo la pioggia media di 165 mm., si riscontrano, in talune annate punte minime di 45 mm. Nel siccitoso quinquennio 1921-26 si sono avuti minimi mensili di 34 e 37 mm. Per quel che riguarda la probabilità delle varie precipitazioni rimandiamo al capitolo primo.

Nella pianura che esaminiamo prevalgono le grandi e le medie proprietà; non mancano tuttavia esempi di poderi isolati, quasi sempre di piccoli proprietari coltivatori. Tutte le aziende sono appoderate e date in mezzadria: l'ampiezza poderale media oscilla sui 10-15 ettari; in alcune zone sussistono però ancora poderi più ampi.

Le produzioni principali sono costituite dal grano, mais, tabacco, prati di erba medica e di trifoglio. La coltura del pomodoro ha avuto un periodo di incremento nel 1926-30, favorita anche dal sorgere di uno stabilimento industriale nel vicino centro di S. Sepolcro. Ma in questi ultimi anni la produzione si è contratta, ed è venuta a mancare, in alcune aziende, una delle produzioni su cui si contava di più per l'utilizzazione degli impianti irrigui. Il tabacco ha trovato in questa zona un assai favorevole ambiente, e si coltiva con ottimi risultati tecnici ed economici.

La vite è pure molto diffusa e assai produttiva. Le forti gelate invernali del 1928-29 hanno recato fortissimi danni ed il raccolto è stato compromesso per 3-4 anni, oggi la produzione tende a tornare normale. Si sviluppano anche,

(1) Si veda il breve ma importante studio del dott. P. FACCHINI - *Applicazioni elettro agricole ed utilizzazione delle acque freatiche nell'azienda Collacchioni* - Ne « L'agricoltura aretina », ottobre 1929.

e con promettente vigore, le piante da frutto (peri, meli, peschi e susini); i risultati sono molto incoraggianti.

L'irrigazione. — L'irrigazione, nell'alta valle del Tevere, non è pratica molto recente: da molto tempo gli agricoltori praticavano un tipo di irrigazione essenzialmente di soccorso, sollevando l'acqua da pozzi o da canali a mezzo di piccole norie o bindoli azionati a mano.

La falda acquea sotterranea è molto abbondante, sia perchè il sottosuolo dell'alta valle tiberina costituisce una sorta di ampio bacino di raccolta delle acque che provengono dai tre lati; sia perchè la strozzatura collinare che si riscontra nel quarto lato (a sud), al livello di Città di Castello, determina un certo rigurgito acqueo, che contribuisce ad aumentare la ricchezza della falda (1).

Le acque del sottosuolo potrebbero irrigare circa 9000 ha.; esistono però oggi solo 51 pozzi, della portata media di 17 litri sec. insufficienti per l'irrigazione completa. Si potrebbero anche utilizzare le acque derivate dal Tevere a circa 4 Km. a monte di Sansepolcro, acque attualmente sfruttate dalla Centrale elettrica di Montedoglio, od usate per forza motrice da alcuni molini, ma che potrebbero — in futuro — essere disponibili per l'agricoltura.

Il Facchini calcola che per rendere irrigui completamente i 9000 ha. del comprensorio occorrerebbe, oltre il razionale sfruttamento dei canali e di alcune modeste risorgive, scavare ancora 150 pozzi, in modo da averne uno ogni 45 ha.

L'acqua viene sollevata dai pozzi attualmente esistenti nei modi più svariati. Circa 30 impianti usano il trattore o la locomobile nei periodi in cui non sono occupati nei lavori campestri; questo metodo è ritenuto conveniente dagli agricoltori poichè sostanzialmente si impiegano macchine a primo costo zero. Ma ciò costringe a limitare fortemente le ore di funzionamento degli impianti e quindi ad avere pozzi di forti portate, che sono irregolarmente utilizzate; al massimo per 200 ore. Tuttociò va bene finchè il numero dei pozzi resta limitato, ma se l'irrigazione dovesse ampliarsi ed i pozzi dovessero, come si prospetta, quadruplicarsi, sorgerebbero probabilmente nuovi problemi e si renderebbe indispensabile una disciplina nell'uso dell'acqua. Le portate inutilizzate diventerebbero un danno collettivo.

Sedici impianti di sollevamento sono provvisti di elettro pompe i rimanenti di motori ad olio pesante. L'acqua sollevata è distribuita alle varie parti dell'azienda con canali interrati o superficiali, fino alle varie bocchette di erogazione. Da qui è distribuita alle varie colture o con il metodo a scorrimento o con apparecchi a pioggia.

(1) P. FACCHINI — *La bonifica integrale e le applicazioni elettro-agricole nell'alta valle del Tevere.* — Sansepolcro, 1929.

Le vecchie irrigazioni si limitavano alle colture ricche, che si ritenevano le sole capaci di « pagare l'acqua ». Cosicchè praticamente il solo tabacco era irrigato (insieme al pomodoro quando le condizioni del mercato ne rendevano redditizia la coltura). Ma negli impianti più razionali eseguiti nel dopoguerra dai migliori agricoltori, si ravvisò l'utilità di utilizzare più completamente le risorse idriche ed i capitali investiti negli impianti. L'irrigazione divenne sistematica, e si estese anche ai prati ed agli erbai. Un miglioramento della produzione zootecnica accompagnò questo metodo, che si rivelò presto come il più conveniente.

In una parte della valle tiberina è stato provveduto, parallelamente allo sviluppo della irrigazione, ad una elettrificazione di molte operazioni rurali, che ha permesso di migliorare notevolmente il diagramma di consumo di energia elettrica.

Sono stati elettrificati: impianti di irrigazione (13 fissi e 2 mobili, con un'installazione di 80 Kw.; 1 impianto mobile di irrigazione a pioggia con 6 Kw. installati); impianti per la trebbiatura per una capacità lavorativa di 1500 q. giornalieri (15 Kw. installati); attrezzature di stalle, con impianti di 4 mulini, 3 trinciaforaggi, 1 ventilatore, 2 pompe per sollevamento di acqua (installazione complessiva di 23 Kw.); attrezzatura di magazzini, con ventilatore selezionatore, torchio idraulico e pompe da vino, molino per 20 Kw. complessivi; attrezzature per industrie agrarie con 5 motori (zangole, scrematrici portacarichi per tabacco, ecc.), per 25 Kw. complessivi. Non è stato invece possibile compiere l'aratura elettricamente, dati i campi stretti e gli ingombranti filari di viti.

Per quel che riguarda più strettamente le irrigazioni, riportiamo alcune notizie e dati riguardanti due tra le più importanti aziende della zona.

Nella prima azienda, che è compresa nel perimetro elettrificato, di cui sopra abbiamo dato cenno, sono impiegati 8 gruppi (6 fissi e 2 mobili) per il sollevamento delle acque freatiche che vengono distribuite in parte con apparecchi a pioggia, ed in parte a scorrimento. Quest'ultimo metodo però prevale.

La disponibilità dell'acqua è di 170 litri al secondo, pari a circa 0,45 l. sec. per ha. complessivo. In funzionamento gli impianti assorbono circa 52 Kw. (1).

Al prato si danno 4 irrigazioni di 24 ore, nel periodo maggio-agosto, al tabacco due irrigazioni di 18 ore, al pomodoro 3 di 18 ore, alle patate 1 di 18 ore. La quantità totale di acqua somministrata a queste colture è rispettivamente di 5500; 2200; 3200; 1100 mc. per ha., pari a litri sec. per ha.: 0,54;

(1) Oltre il ricordato articolo del dott. Facchini si veda: SERVIZIO IDROGRAFICO DEL MINISTERO DEI LL. PP. - *Le irrigazioni in Italia*, pag. 382 e segg.

0,42; 0,41. Il consumo di energia risulta di 180 Kwh. per ha. di tabacco, di 270 Kwh. per ha. di pomodoro, 90 Kwh. per ha. patate, 480 Kwh. per ha. di erba medica.

Il costo del Kwh. era calcolato nel 1930 a L. 0,42. In base alla superficie occupata dalle varie colture irrigue (tabacco ha. 30, pomodoro ha. 25, medica 160), risultava una spesa viva di energia di L. 96 per ha. complessivo.

Nell'altra azienda esaminata l'irrigazione è compiuta esclusivamente per scorrimento, essendo molto favorevoli le condizioni originarie di pendenza del terreno. L'acqua è stata trovata a minore profondità: la disponibilità delle bocche di irrigazione (la canalizzazione sotterranea rende quasi nulle le perdite di conduzione) è di 50 litri al sec. per 60 ettari (0,83 litri al sec. per ha.).

All'erba medica si danno due irrigazioni di 12 ore, al tabacco 2 di 8 ore. Le quantità di acqua (per ha.) risultano di 4320 mc. ai prati e 2880 mc. al tabacco. Ma nelle annate molto piovose (la probabilità è di 2-3 su 10), le irrigazioni si dimezzano.

L'irrigazione con acqua derivata dal Tevere a mezzo di canali, sebbene di secondaria importanza di fronte a quella con acqua sotterranea, è praticata in alcune località.

Una diga di sbarramento, costruita dal Consorzio idraulico per la sistemazione del Tevere eleva — presso Gorgabuia — il pelo di acqua del fiume. Un canale è ivi derivato per uso industriale (mulini per cereali), canale che poi si suddivide in due parti. Una parte dell'acqua di questo canale è sporadicamente impiegata per usi agricoli: se si giungesse ad una auspicata elettrificazione dei mulini, essa potrebbe esservi totalmente destinata.

IL CASENTINO.

Il Casentino costituisce — come è noto — la parte di pianura dell'Arno a monte di Arezzo. Il fiume, che, nel tratto precedente, a valle della Città, aveva conservato un andamento grosso modo orientato da sud a nord (nel senso della corrente) compie un'ampia curva e si orienta in senso decisamente contrario. Sopra Arezzo le formazioni eoceniche chiudono quasi completamente la vallata, che però più a monte si allarga di nuovo nella piana di Bibbiena e di Poppi (a Campaldino, dove combattè l'Alighieri) fino a Prato-vecchio-Stia.

Nella piccola zona pianeggiante si ritrova, il classico podere toscano a mezzadria, che insieme ad altri è quasi sempre riunito in fattoria. Le produzioni principali sono quelle comuni già viste per la zona precedente, il tabacco è pure qui diffuso e pregiato.

L'irrigazione è tuttora limitatissima. L'esistenza di alcuni canali industriali derivati dagli affluenti dell'Arno, permette agli agricoltori, in alcuni casi, di compiere modeste irrigazioni di soccorso. Ma normalmente gli interessi agricoli passano in seconda linea.

Ricordiamo (1) il canale industriale del Lanificio di Soci con presa dal torrente Archiano. Cento litri a secondo, in massima magra, sono riserbati all'agricoltura, per un giorno alla settimana; generalmente nel giorno festivo. Si ha qui — come in altre parti della Toscana per casi simili — una specie di quel diritto di « samboira » così frequente in alcune zone dell'alta Italia (pianura di Cuneo ad esempio).

Vi è pure un canale industriale (servente il mulino Stella) derivato dal Casalone, affluente di sinistra dell'Arno, scorrente parallelo ed immediatamente a valle dell'Archiano; l'uso agricolo è però sussidiario. Altre piccole derivazioni, nelle vallate laterali, o verso le sorgenti dell'Arno, completano la limitata serie.

Le irrigazioni sono spesso limitate al tabacco ed al mais, più raramente si irrigano anche i prati; naturalmente si tratta di primitive irrigazioni di soccorso eseguite solo nelle annate più siccitose. Abbiamo anche notizia di un impianto di irrigazione a pioggia eseguito nel territorio del comune di Castel Focognano, in alluvione dell'Arno. L'impianto, che serve per irrigare 16 ha., trae le acque dall'Arno a mezzo di elettropompa di 4.5 HP. con portata 21,7 l. sec. Si irrigano l'erba medica (tre irrigazioni annue secondo i tagli) il tabacco ed il pomodoro (una o due irrigazioni secondo il decorso stagionale).

Non abbiamo notizia di scavi effettuati per la captazione delle acque del sottosuolo.

La zona è certamente suscettibile di un certo sviluppo irriguo, sia a mezzo di ulteriori derivazioni dai torrenti laterali sia dallo stesso Arno; la pendenza dei bacini è in ogni modo favorevole. Date però le portate dei vari corsi di acqua e le accentuate magre estive, si tratterebbe sempre di limitate possibilità. Tra i progetti di irrigazione in corso ve ne è uno a Montanina, che sembrerebbe di prossima realizzazione. Si prospetta anche la facile irrigazione di un territorio di circa 100 ha. (appartenente a 10 proprietari), nella pianura di Buiano, utilizzando le acque di rifiuto di un mulino di cereali a Ponte a Poppi.

Non possiamo dir niente, con sicurezza, di eventuali sviluppi dell'irrigazione con acqua del sottosuolo. Si sa però che l'acqua esiste con una certa abbondanza.

(1) Fonte principale di queste notizie il citato volume del MINISTERO DEI LL. PP.: *Le irrigazioni in Italia*. — Molte notizie complementari sono state ricavate direttamente.

LA VALLE DI CHIANA.

Tale zona differisce un poco dalle precedenti essendo opera di bonifica relativamente recente compiuta dal governo granducale toscano. Le unità poderali sono più ampie e regolari, i fabbricati generalmente in miglior stato di conservazione. In definitiva un eventuale sviluppo irriguo troverebbe qui un ambiente economico-agrario relativamente favorevole, anche per l'esistenza di colture ricche da rinnovo (tabacco e barbabietole da zucchero) e per la notevole importanza dell'allevamento bovino, indirizzato recentemente sulla via di un rapido e brillante miglioramento, che lo sviluppo irriguo non potrebbe far altro che accelerare.

L'irrigazione è attualmente limitatissima. Alcuni tentativi, con prelevamento di acque dal sottosuolo, sono stati fatti a Bettolle ed in località limitrofe, e, dopo un periodo di sosta, pare che l'esperimento riesca.

In tutta la pianura della Chiana certamente esiste una importante falda acquee sotterranea: ricerche positive sono state fatte dal Dr. Mancini nelle sue aziende a Montagnano (acqua a 27 m. di profondità, portata di 10 l. sec.) a Cesa, con risultati simili; ad Alberoro, dal Conte Massimo di Frassineto. Appare dalle ricerche fatte dai primi pionieri che un certo sviluppo irriguo è sempre possibile.

Si prospettano anche progetti più organici e grandiosi: si parla di deviazioni dell'acqua del Trasimeno e dell'invaso dei due laghetti di Montepulciano e Chiusi; ma è prematuro oggi trattare di ciò.

La Val di Chiana ha però indubbiamente dal punto di vista irriguo, vaste possibilità, che non occorre troppo leggermente disconoscere.

IL VALDARNO SUPERIORE.

Questa pianura è essenzialmente costituita da una strettissima striscia di terreno alluvionale, che segue il corso dell'Arno da Arezzo (circa) a Pontassieve ed a Firenze.

Prevale anche qui il comune podere a mezzadria delle pianure toscane, pur essendo anche notevolmente sviluppata la piccola proprietà coltivatrice. Occorre tenere presente che l'ampiezza poderale è generalmente piccola, sia per effetto della intensità dell'agricoltura, sia soprattutto per lo sviluppo industriale di alcune zone (Montevarchi e S. Giovanni Valdarno). I poderi sono inoltre fittamente vitati (il vino prodotto è di qualità ottima), spesso con filari irregolari ed intersecantisi in varie direzioni; l'invasione fillosserica ha un po' slargato i filari, ma non di molto. A questo ostacolo un altro se ne aggiunge che pure potentemente contrasta lo sviluppo irriguo: la fram-

mentazione dei poderi. Essa, in alcune parti, assume un carattere veramente patologico, con le note conseguenze, a tutti ormai note (1).

Le irrigazioni sono perciò limitate, malgrado le innegabili possibilità. In comune di Pian di Scò, situato sul versante destro della valle dell'Arno, prima che questo abbandoni la pianura di Arezzo, esiste una derivazione dal torrente Resco, in località « La Cella » posta poco più in alto del centro comunale. Il canale serve prevalentemente per scopo industriale (mulini e frantoi di ulive: in complesso circa 10 opifici). Ma esso è oggi in uno stato di completo abbandono, solo 1/3 della sua portata è sfruttato, nè sappiamo ancora se tra gli interessati si sia pervenuto ad un auspicato Consorzio. Alcuni agricoltori con le acque di questo canale praticano un tipo di saltuaria irrigazione di soccorso di importanza in complesso minima.

Presso Levane, in località Val d'Inferno, deriva dall'Arno il canale Battagli, di circa 14 Km. di lunghezza; esso è sussidiato anche dalle acque del torrente Ambra. Dopo aver alimentato i molini della zona industriale esso si scarica nel « Borro di Vacchereccia » a valle di S. Giovanni Valdarno. La portata del canale è di 1300 l. sec., ma quella utilizzabile per l'agricoltura si limita a 500 l. sec. I quantitativi di acqua erogati sono modesti; in media risultano:

	totale stagione irrigua mc. annui per ettaro	in portata continua l/sec. per periodo irriguo (110 g.)
alle sarchiate e tabacco	300	0,03
al pomodoro	900-1200	0,10-0,13
alla medica e prati	1200-1800	0,13-0,19
agli erbai	300- 600	0,03-0,06

Questi dati, riportati dal volume « *Le irrigazioni in Italia* », rappresentano abbastanza bene le condizioni del Val d'Arno superiore.

Il prezzo dell'acqua per le derivazioni del canale Battagli risulta di L. 30 annue ad ettaro e cioè di L. 0,03 al mc. circa.

Il canale serve per irrigare una vasta zona di fondo valle estendentesi tra la strada Arezzo-Firenze ed il fiume Arno, tra Levane e S. Giovanni. Si irrighano le colture agrarie più adatte (tabacco, prati, mais) e soprattutto gli orti, assai diffusi nei dintorni dei due centri industriali, e che possono, meglio delle altre colture, conciliarsi con la fittezza delle piantagioni e con la frammentazione fondiaria, occupando essi, generalmente, solo limitate parti dei poderi.

L'uso dell'acqua del canale era però irregolarissimo e disordinato; recentemente, ad istanza della proprietaria, l'utenza è stata meglio regolata (2).

(1) G. TASSINARI - *Frammentazione e ricomposizione dei fondi rurali*, op. cit.
 (2) Decreto Ministeriale L.L. PP. 9 dicembre 1927, n. 3453.

Il canale è però in cattive condizioni di manutenzione e le perdite di condotta sono fortissime. Si presume che, semplicemente con alcune opere di miglioramento, la superficie servita potrebbe considerevolmente aumentare. Anche la mancanza di un consorzio di utenti si fa sentire: l'anarchia completa regna nell'uso di quest'acqua.

Le irrigazioni con pozzi non sono molto sviluppate, anche perchè pare accertato che le acque del sottosuolo sono qui molto scarse. Sono però diffusi i pozzi freatici comuni, per le modeste irrigazioni dei piccoli orti posti nelle vicinanze della città.

Per il costo dell'acqua estratta dai pozzi il citato lavoro del Ministero dei LL. PP. dà una cifra di L. 700-800 ad ettaro; crediamo che debba evidentemente trattarsi dell'ettaro effettivamente irrigato, e dato l'alto livello della spesa, crediamo che in esso vi siano compresi anche gli interessi ed ammortamenti dei capitali. Il costo per mc. delle acque sollevate dal sottosuolo, oscilla da 0,05 a 0,09; cifra che appare un po' bassa in confronto ad altri costi da noi determinati.

Attorno ai centri di Arezzo, Montevarchi, San Giovanni Valdarno, Firenze, sono molto sviluppati i comuni orti semicittadini che abbiamo detto di non prendere in considerazione in questo studio. Nelle vicinanze di Firenze, e precisamente nella pianura ad est della città, sotto i colli di Settignano, l'irrigazione, eseguita con acqua di pozzi freatici, ha fatto sorgere un caratteristico tipo di podere irriguo, in parte indirizzato verso le colture orticole, ma che lascia anche ampio spazio alle ordinarie colture agrarie. Esso non può confondersi con gli orti veri e propri.

* * *

Oltre che nelle zone di pianura già studiate l'irrigazione è un poco diffusa in alcune delle vallate toscane montane del Casentino, Valtiberina, Valdarno. Essa si effettua a mezzo di una serie di piccole derivazioni, eseguite sbarrando i torrentelli con alcuni sassi o fascine, ed irrigando, con vari metodi, ma sempre con esclusivo impiego di forza umana. Si tratta quasi sempre di utilizzazioni furtive, anche dai vari canali usati per forza motrice dai mulini, che sfuggono ad ogni statistica e controllo.

In provincia di Siena si hanno alcune derivazioni da corsi d'acqua. Nell'alta valle d'Elsa viene segnalata una utilizzazione delle acque di sorgente del fiume, convogliate nella « Gora di Colle ». Si tratta di casi di scarsissima importanza. Nella zona tra Sarteano e Cetona si utilizzano le acque della Vena di Martello e della Vena delle Lame, assai limitatamente. A Chiusdino si utilizza la vena del Merse. L'importanza complessiva di tali impianti di derivazione, è minima.

Ci risulta, da rilievi personali, l'esistenza di altre numerose piccole irrigazioni eseguite con pozzi e con sorgentelle. Anche nella Val di Chiana senese (che non è poi altro che una piccola parte della Val di Chiana aretina), si compiono piccole irrigazioni, quasi sempre a carattere di soccorso.

Abbiamo inoltre notizia di un impianto di irrigazione eseguito a Monteroni d'Arbia per una superficie di 16 ha. Si irrigano l'erba medica, le bietole da zucchero, il mais. L'acqua distribuita risulta in media di 400-600 mc. per ha.: quantità quindi assai scarsa.

Alcuni impianti, per l'utilizzazione delle acque del sottosuolo, si ritrovano in val d'Elsa. Non si esclude anche qui l'esistenza di piccole irrigazioni, furtive, montane o di alta collina. Sul monte Amiata si hanno casi interessanti di irrigazione di castagneti di cui diremo con maggior dettaglio trattando delle zone litoranee.

Nella Val d'Arbia è da rilevare la recente costruzione di un vaso artificiale (Lago di Gorra), interessante una superficie di 1460 ettari, con una disponibilità per ettaro di 3420 mc. (1).

LA PIANURA PISTOIESE-FIORENTINA.

Le caratteristiche della zona. — La vasta conca alluvionale che si estende — grosso modo — tra Firenze e Pistoia, presenta un certo interesse dal punto di vista irriguo, sia per le antiche irrigazioni con canali che si eseguono nella parte più alta della pianura, tra Pistoia e la stretta di Serravalle, sia per recente sviluppo delle piccole irrigazioni con acqua prelevata dal sottosuolo. Si tratta di una vasta zona di terreno assai fertile e produttivo, malgrado i periodici danni delle inondazioni invernali e primaverili, che talvolta compromettono seriamente i raccolti. L'irregolare regime ed il progressivo innalzamento dell'alveo dei vari corsi di acqua che percorrono la pianura, ne sono le cause più immediate; il completo disordine dei vari bacini montani — particolarmente di quelli del versante N.E. della pianura — ne sono quelle di più remota origine.

Le precipitazioni acquee sono relativamente notevoli: a Pistoia raggiungono i 1054 mm., ma di essi solo il 37 % cadono nel semestre aprile-settembre, ed il 12 % nel trimestre estivo giugno-agosto. Firenze ha precipitazioni totali minori: 707 mm., dei quali il 43 % nel semestre aprile-settembre, ed il 15% nel trimestre estivo; le probabilità delle varie precipitazioni nel periodo irriguo risultano dalle analisi compiute al capitolo primo.

(1) Cfr. La Rivista « L'Acqua », luglio-agosto 1931.

Il prevalente tipo di impresa agraria è costituito dalle medie e grandi fattorie, composte da un dato numero di poderi a mezzadria. Raramente però esse sono riunite in un corpo solo, ma sono bensì assai frammentate e ciò vale anche per gli stessi poderi, che talvolta si compongono di cinque o sei appezzamenti di terreno lontani tra loro fino 3-4 Km. Un'irrigazione sistematica incontrerebbe qui forti ostacoli; essa esigerebbe probabilmente l'abbattimento di numerose viti, l'allargamento dei campi, e spesso sarebbero indispensabili riunioni particellari di terreno. Anche per i fabbricati si può sostanzialmente dire lo stesso: l'adattamento non sarebbe così facile come in altre zone: come ad esempio nell'alta valle tiberina o nella provincia di Livorno, dove le costruzioni potrebbero essere adattate con una certa rapidità e con modica spesa.

Le produzioni agricole delle aziende sono in generale numerose, ed anche le colture da rinnovo, che generalmente assumono nell'agricoltura toscana una parte di second'ordine, sono qui importantissime.

Il grano occupa sempre da un terzo ad una metà delle superfici aziendali, e dà produzioni elevate; il mais è pure assai diffuso, ma la più caratteristica coltura da rinnovo è costituita dalla saggina, il cui prodotto è assai remuneratore, sebbene la pianta sfrutti assai il terreno. La barbabietola da zucchero (favorita anche dalla relativa vicinanza dello zuccherificio di Granaiole), ha avuto una rapida diffusione ed ha anche contribuito efficacemente a ridurre le troppo forti alee insite nella coltura della saggina, il prezzo della quale mostra, dopo l'introduzione delle nuove colture da rinnovo, una maggiore costanza.

Il pomodoro, che pareva dapprima destinato a rapidissima diffusione, non ha molto progredito e la coltura è limitata. Malgrado che le condizioni ambientali non siano molto propizie per la produzione di vini di buona qualità, la diffusione della vite in pianura è sensibile. Tutti i poderi sono fittamente vitati, con viti a filari bassi, e la produzione quantitativa è notevole. La produzione dell'olio è trascurabile.

I vivai costituiscono un caratteristico tipo di impresa accentrato nei dintorni di Pistoia, ma a noi poco interessano. Trascuriamo anche di esaminare i numerosi orti, diffusi nelle vicinanze di Pistoia, Firenze e di altri centri minori.

L'irrigazione. — Nella parte più alta della pianura pistoiese, l'irrigazione si compie a mezzo di piccoli canali derivati dall'Ombrone e dai suoi affluenti (Brana, Bure); l'Ombrone, data la posizione del suo bacino montano, può infatti permettere un ridotto emungimento anche nel periodo estivo. I canali sono di proprietà comunale o privata.

Il prezzo dell'acqua dei canali comunali è mantenuto fisso nella misura di L. 5 per ora, senza riferimento alla quantità. Grosso modo ogni bocca

di presa può erogare circa 28 litri sec.; il costo risulterebbe cioè di L. 0,05 al mc. (1).

L'acqua prelevata da rogge private ha invece un prezzo assai variabile secondo il decorso stagionale. Secondo cioè le variazioni della domanda, varia il prezzo richiesto dal monopolista, e passa da 4 a 6 a 8 lire l'ora; e talvolta anche di più. Il tempo necessario per irrigare un ettaro è, mediamente, di 8-10 ore. La quantità di acqua somministrata ad ogni adacquamento risulterebbe quindi di 800-1000 mc.; il costo per ettaro di ogni adacquamento di L. 40-50 (in base ai prezzi delle acque comunali).

Il mais e le bietole subiscono di solito un solo adacquamento, i prati due o tre, gli erbai, che seguono il grano, uno. In un medio podere di 6 ha. di cui 2 a prato, 2 a rinnovo, 2 ad erbaio autunno- invernale, il costo ad ettaro complessivo risulterebbe compreso tra 47 e 75 lire, a seconda del costo e del numero delle bagnature.

Per i poderi che traggono completamente le acque da rogge private nelle annate siccitose (e quindi di alti prezzi) il costo complessivo per ha., su tutta l'azienda, può anche notevolmente superare le 100-150 lire.

In provincia di Firenze (parte meridionale della pianura), esiste un consorzio irriguo per le acque derivate da Bisenzio: la diga del Cavalciotto deriva l'intera portata di magra del torrente; 1,25 mc. sec. Vi sono canalizzazioni per oltre 50 Km., ma non si conosce esattamente la superficie irrigata; l'impiego industriale prevale. Il consorzio di Vingone deriva pure acque da questo canale.

Recentemente, come abbiamo accennato, si è avuto un sensibile sviluppo delle piccole irrigazioni con acque derivate dal sottosuolo.

Nella provincia di Pistoia il Pontecorvo calcolava (2), tre anni or sono, a circa 350 il numero dei pozzi esistenti, ed a circa 1000 ha. la superficie irrigua. La potenza installata era di circa 1,8 Kw. per impianto, il consumo di energia, nel 1931, di 520 Kwh. per impianto, le ore di funzionamento 200 annue circa. Egli rileva giustamente i difetti di questi impianti: potenza installata troppo forte, ore di funzionamento scarse, irrigazione effettuata con elevato « corso di acqua » (10-20 l./sec.). Inoltre altre cause degli elevati costi dipendono dalla cattiva sistemazione superficiale del terreno, delle forti perdite dei canaletti, ecc., ecc. L'irrigazione, in questa plaga, è certamente suscettibile di un certo sviluppo, ma non bisogna nascondersi l'esistenza di vari ostacoli. Un'irrigazione sistematica sarebbe di facile esecuzione solo in una parte della pianura; nella maggior parte del territorio

(1) *Le irrigazioni in Italia*, op. cit., pag. 360.

(2) G. PONTECORVO - *Piccoli impianti irrigui nel pistoiese* - ne « *L'Agricoltura pistoiese* », agosto, 1932.

invece il tipo di azienda agraria esistente costituisce un serio impedimento, come abbiamo già rilevato.

L'acqua irrigua, derivata da fiumi, può solo servire a limitate zone e non potrà certamente recare un decisivo contributo allo sviluppo delle irrigazioni. Migliori prospettive hanno invece le irrigazioni con acque derivate da falde sotterranee, ma anche qui vi è la grossa questione del disciplinamento degli impianti.

In migliori condizioni si trovano le zone suscettibili di sviluppo orticolo ed orto-frutticolo; l'irrigazione può qui svilupparsi facilmente, senza dar luogo a difficili questioni, nè a dubbi economici.

LA VALLE DI PESA.

All'infuori delle zone di pianura già esaminate, l'irrigazione è pochissimo diffusa. Qualche modesto impiego di acqua nelle vallate appenniniche è senza alcun interesse.

Interessanti applicazioni, non tanto per l'area irrigata, che è limitata, ma per lo sviluppo che la pratica può avere, si ritrovano nelle zone collinari a sud di Firenze, particolarmente nei piccoli fondi valle determinati dalle colline plioceniche della valle di Pesa e di Greve. Qui, particolarmente in seguito alla fortissima invasione fillosserica avvenuta nel dopoguerra e che ha rapidamente, nel giro di tre o quattro anni, dimezzata e ridotta ad un terzo la produzione vinicola, si è creduto utile, insieme alla lenta ricostituzione dei vigneti su piede americano, cercare altre risorse; ed ha avuto un certo sviluppo la frutticoltura di fondo valle. In un caso da noi esaminato, una grande azienda collinare, di circa 500 ha., composta di 54 poderi, ha impiantato molti pescheti nella valle della Pesa e del Virginio. Malgrado le condizioni di freschezza del terreno si è manifestata l'utilità dell'irrigazione che viene compiuta con acqua prelevata dal sottosuolo. Ad ogni podere limitrofo alle vallate è stato annesso un appezzamento di pescheto, ed il risultato può dirsi soddisfacente.

Riteniamo che questi impianti siano suscettibili di un certo sviluppo. L'economia della zona ne avrebbe un notevole vantaggio che segnerebbe forse l'inizio di un migliore avvenire (1).

(1) Siamo tra coloro che, malgrado le tristi condizioni attuali, credono alle possibilità di un ottimo avvenire alle colline plioceniche della valle di Pesa. E diciamo questo pur essendo perfettamente al corrente della grave situazione che nella zona è stata determinata dalla invasione fillosserica: un nostro studio ha avuto per oggetto tali ripercussioni (M. BANDINI: *Aspetti economici della invasione fillosserica in Toscana*, Roma I.N.E.A., 1932). Crediamo che i punti fondamentali per la rinascita economica della regione siano: a) ricostituzione dei vigneti distrutti con diversa sistemazione e distribuzione delle viti: in parte come vigneto specializzato in parte con filari assai più larghi di quel che siano attualmente; b) miglioramento delle colture da rinnovo, con l'eliminazione delle colture secondarie oggi esistenti; c) intensificazione della coltura

granaria resa possibile dai filari più larghi e più regolari. Abbiamo già espresso l'opinione che alla granicoltura (particolarmente dopo lo sviluppo delle conoscenze tecniche e delle varietà precoci) sia riservato un posto importantissimo nell'agricoltura collinare che anzi economicamente le zone collinari in Provincia di Firenze siano quelle che hanno risentito i massimi vantaggi della battaglia del grano (M. BANDINI: *Rilevazioni economiche di aziende e situazione dell'agricoltura toscana*, Firenze, Accademia dei Georgofili, 1933); *d*) miglioramento zootecnico con la sempre maggior diffusione delle vacche al posto dei buoi; *e*) sviluppo di colture frutticole e di prati nelle località di fondo valle, esistenti tra le dolci e fitte ondulazioni plioceniche. La vite dovrebbe perciò localizzarsi nelle colline più elevate e meglio esposte.

Questo schema di orientamento è nettamente diverso da quello che si sarebbe previsto di raggiungere per naturale evoluzione prima della invasione fillosserica. Le aziende tendevano allora verso la prevalenza viticola e le colture erbacee erano considerate poco più che riempitivi. Pur non sottovalutando i formidabili danni della invasione fillosserica, crediamo quindi che esista uno spiraglio di luce nella situazione di questa zona dovuta alla possibilità di un migliore assetto futuro.

E' sul punto *e*) e sul miglioramento zootecnico che l'irrigazione può avere una decisiva influenza.

II. — RICERCHE AZIENDALI

I. — AZIENDA DELLA ALTA VALLE DEL TEVERE.

La valutazione dei risultati economici dell'irrigazione può compiersi con maggiore esattezza, dato che in luogo di studiare le differenti aziende, ci è stato possibile ricavare dati quantitativi esatti di un podere già asciutto e reso irriguo nove anni fa.

Le ripercussioni dell'irrigazione risultano quindi con piena evidenza. Può forse apparire che il tempo di nove anni sia troppo corto perchè si siano manifestate le ripercussioni a più lento effetto — ad es. relative all'ampiezza dell'azienda, alle costruzioni, ecc. — ma in realtà non è. Il podere irriguo mostra di avere raggiunto il suo definitivo assetto in ogni particolare.

Il podere studiato si estende nell'alta valle tiberina toscana, poco lontano dal corso del fiume. Il terreno è di medio impasto, e degrada verso il Tevere con lieve ed uniforme pendenza. La natura del terreno varia però notevolmente, ed è in parte sciolta e silicea (vicino al Tevere), ed in parte argillosa.

Le superfici. — La ripartizione delle superfici, sia nella fase irrigua che in quella asciutta, risulta:

CULTURE	Ripartizione assoluta		Ripartizione percentuale	
	azienda irrigua ha.	azienda asciutta ha.	azienda irrigua %	azienda asciutta %
Grano	4 —	4,50	49	55
Tabacco (4.600 piante)	0,55	0,55	7	7
Mais, fagioli, varie	0,65	0,65	8	8
Patate	0,50	0,50	6	6
Prato artificiale	2,50	2 —	30	24
Erbai ripetuti	(4 —)	(4 —)	—	—
Totale superficie produttiva	8,20	8,20	100	100
Totale superficie	9 —	9 —	—	—

Tutto il podere è vitato.

Si osservi che le variazioni non sono molto notevoli; nei terreni irrigui in sostanza aumenta la superficie del prato e diminuisce quella del grano. E' da ricordare che la superficie investita a tabacco è strettamente limitata dalla Direzione dei Monopoli Statali.

Il capitale fondiario. — Escludendo l'impianto irriguo le modificazioni sono state di lieve momento, e si sono limitate all'adattamento della stalla, con una spesa complessiva di L. 1040.

I capitali di esercizio. — All'inizio dell'annata agraria, nel podere irriguo si trovano normalmente 4 vacche di razza chianina, utilizzate per lavoro fino all'età di 7-9 anni e, successivamente, vendute dopo un breve periodo di ingrassamento. I vitelli, nati o comprati, sono ingrassati e venduti all'età di 16-20 mesi; all'inizio dell'annata agraria esistono 4 vitelli piccoli (redi) e 2 grandi di 3-4 q.li.

Nel podere asciutto permane lo stesso indirizzo produttivo; la quantità di bestiame che è possibile allevare è però assai minore; esistono, all'inizio dell'annata agraria, 2 vacche da lavoro, 2 redi, 1 vitello.

Le scorte morte si compongono di 1 carro, 1 trinciaforaggi, 1 aratro in ferro, 2 aratri piccoli, ecc., ecc. e delle comuni dotazioni di foraggi, paglia, letame.

Il capitale di anticipazione può essere trascurato, dato che la vendita di alcuni prodotti prima della fine dell'annata agraria compensa l'anticipazione delle spese.

Il valore dei capitali di scorta risulta:

		azienda irrigua	azienda asciutta
scorte vive: valore ad ha.,	totale L.	1,266	725
» » peso »	» Kg.	441	244
scorte morte: valore »	» L.	610	524
	valore totale L.	1,876	1,249

L'influenza della trasformazione sulla consistenza del bestiame appare quindi assai notevole: si pensi anche che la superficie occupata dalla foraggiere non è che lievemente aumentata. L'indirizzo della produzione tende sempre a spostarsi verso le produzioni zootecniche.

L'influenza sulle scorte morte è invece assai meno sensibile.

Le produzioni. — Le produzioni unitarie risultano dal prospetto seguente: le produzioni del vino e della carne sono calcolate dividendo la totale produzione poderale per la totale superficie:

	azienda irrigua (q.li ad ha.)	azienda asciutta (q.li ad ha.)
grano (compresa semente)	26 —	23 —
tabacco	23,50	9,95
patate	57,60	35,60
prato artificiale (medica-fieno)	105 —	46 —
mais	42 —	18,50
vino (per ettaro)	8,66	12,03
carne di vitello	1,56	0,66
carne di vacca	0,42	0,28

Le singole produzioni, siano o no irrigate, sono qualitativamente eguali. Fa eccezione il tabacco che, irrigato, mostra un lieve, indubbio peggioramento, nella qualità, e passa dalla 3^a alla 4^a classe.

Il grano non mostra nessun incremento produttivo, in altre zone vedremo invece che l'irrigazione esercita su esso una indiretta influenza. Fortissimo è invece l'incremento riscontrato nel tabacco, ed anche quello dei prati artificiali.

La produzione vinicola è in netto regresso, e le viti resistono solo ancora dove possono assicurare una discreta graduazione alcoolica al vino.

Il prodotto lordo vendibile, in base ai prezzi adottati, risulta così composto:

	azienda irrigua (lire ad ettaro)	azienda asciutta (lire ad ettaro)
grano	1.089	1.103
tabacco	581	273 (1)
mais	165	51
patate	144	89
vino	346	481 (2)
carne di vitello	417	198
carne di vacca	105	95
varie (fieno)	24	12
totale	2.871	2.302

La parte colonica del prodotto lordo vendibile è rispettivamente nei terreni irrigui di L. 1440, ed in quelli asciutti di L. 1158.

In percentuale il valore dei principali gruppi di produzione è così variato:

	azienda irrigua %	azienda asciutta %
grano	38	48
colture da rinnovo	31	18
prodotti animali	18	13
vino	12	20
varie, frutta,	1	1

Il bilancio del prodotto netto. — Le quantità dei principali mezzi di produzione impiegati così risultano (per ha.):

	azienda irrigua (q.li ad ha.)	azienda asciutta (q.li ad ha.)
concimi fosfatici (3)	2,77	2,55
concimi azotati (3)	0,90	0,70
solfo di rame	0,30	0,30

(1) L. 500 al q.le, asciutto; L. 450 al q.le, irriguo.

(2) L. 40 al q.le data la particolare qualità.

(3) I concimi fosfatici si considerano ridotti a perfosfato minerale comune, i concimi azotati a calciocianamide. Questa nota vale anche per le aziende che successivamente esamineremo.

Gli incrementi nei consumi dei fertilizzanti, pur non apparendo molto notevoli, esprimono tuttavia l'utilità che, in fase irrigua, si trova a concimare più lautamente. Si noti che è, proporzionatamente, più sensibile l'incremento di consumo dei concimi azotati.

Le spese di reintegrazione aumentano sensibilmente, come si osserva dal prospetto seguente :

	azienda irrigua (lire ad ha.)	azienda asciutta (lire ad ha.)
concimi	124	106
anticrittogamici	30	30
manutenzione capitali esercizio	24	20
manutenzione capitali fondiario	190	182
mangimi	44	99
sementi	48	43
spese di stalla	58	38
assicurazioni	37	29
ammortamenti	32	26
varie	26	18
ammiuistrazione	35	26
totale (oltre le spese di irrigazione)	648	617
di cui a carico del colono	187	195
il prodotto netto risulta di	2.223	1.685

L'aumento delle spese di stalla è in relazione con l'aumento del numero di capi di bestiame esistenti. D'altro lato però diminuiscono sensibilmente le spese per mangimi.

Tra le spese, come abbiamo accennato nelle premesse, non abbiamo considerato le spese di irrigazione, che esporremo separatamente.

Distribuzione del reddito globale. — Il prodotto netto, o reddito globale, così si distribuisce :

	azienda irrigua (lire ad ha.)	azienda asciutta (lire ad ha.)
reddito lavoro manuale (lordo imposte)	1.253	963
reddito lavoro direttivo (lordo imposte)	88	55
redditi capitalistici (lordi imposte)	882	667
imposte	160	160
interesse capitale di esercizio	112	75
reddito fondiario (lordo spese irrigazione)	610	432
incremento	178	

Il lavoro manuale. — Il podere irriguo esige una famiglia colonica più numerosa ed è stato necessario sostituire la vecchia. Le unità lavorative per ha. sono ora 0,82 mentre erano, in fase asciutta, 0,69.

L'impresa di produzione dell'acqua irrigua.

Di fronte ad un incremento di reddito fondiario di 178 lire ad ettaro, sta l'onere della fornitura dell'acqua irrigua. Come abbiamo accennato nelle premesse, consideriamo l'impresa produttrice dell'acqua irrigua come separata dalla ordinaria impresa agraria, benchè così non sia in realtà. Si ricordi che alcuni costi sostenuti da questa impresa sono in realtà *costi supplementari*, e che così devono essere considerati per ottenere conclusioni maggiormente vicine alla realtà.

Le spese risultano (costo di produzione per l'impianto irriguo servente 60 ettari):

	(lire)
scavo del pozzo a 6 metri, motori fissi e turbina.	19.500
tubi per la canalizzazione sotterranea, m. 740	11.100
cuscinetti, guarnizioni varie, ecc.	13.400
mano d'opera	16.500
direzione lavori, progetti, tentativi e varie.	19.000
totale	<u>79.500</u>

La spesa di diretta trasformazione fondiaria risulta di L. 1325 ad ettaro complessivo. Il costo indiretto è, in complesso, trascurabile.

La spesa non appare certamente molto elevata. L'acqua è stata trovata a bassa profondità, e l'impianto di sollevamento ad olio pesante è risultato assai economico. Neppure la spesa di lavoro manuale può dirsi forte, occorre pensare che a ciò ha molto contribuito il mezzadro, sono stati utilizzati mezzi di trasporto esistenti nell'azienda, le opere piccole e sussidiarie non hanno che minimamente gravato.

Ma il fattore che forse più degli altri ha influito sul basso livello del costo è dovuto all'assenza di spese per la sistemazione superficiale del terreno; la naturale e dolce cadenza verso il Tevere è stato il più prezioso elemento di successo. L'adattamento dei fabbricati è gravato per 115 lire ad ettaro.

Le spese di esercizio pure non sono molto forti. Esse annualmente sommano per combustibili ed energie a L. 930; per spese di manutenzione ed ammortamento a L. 440 annue, per spese di sorveglianza e regolazione delle acque a L. 350 annue (costo supplementare assai modesto). In complesso le spese di esercizio risultano di L. 191 annue per ha. di cui 90 — per amichevole accordo — a carico del colono.

II. — AZIENDE DELLA CONCA DI FIRENZE E PISTOIA.

Le aziende studiate. — Per illustrare le ripercussioni esercitate dall'irrigazione nell'economia agraria della pianura fiorentina-pistoiese, abbiamo prescelto una coppia di poderi condotti a mezzadria, assai omogenei tra loro

per quel che riguarda condizioni di terreno e giacitura. Il podere irriguo, è situato tra Pistoia e Serravalle; l'acqua è derivata dall'Ombrone e proviene per mezzo della Roggia Bargellini (privata). Il podere asciutto si estende a sud di Pistoia, ed è perfettamente confrontabile con il precedente.

L'ampiezza dei due poderi è per sè stessa un prezioso indice per giudicare delle ripercussioni dell'irrigazione: i poderi irrigui tendono infatti ad avere un'ampiezza minore degli asciutti. Ciò si vede ottimamente poichè la pratica irrigua nella località esaminata è antica, ed è scorso tutto il tempo necessario affinché anche l'ampiezza dell'azienda si modellasse alle nuove condizioni.

Esponiamo i fondamentali dati relativi alle dette aziende.

Le superfici. — La ripartizione, assoluta e percentuale, delle superfici dell'azienda risulta:

C U L T U R E	Ripartizione assoluta		Ripartizione percentuale	
	azienda irrigua ha.	azienda asciutta ha.	azienda irrigua %	azienda asciutta %
Grano	1,62	2,52	40	41
Granturco	0,55	0,40	14	6
Saggina	—	0,82	—	13
Bietole da zucchero	0,20	—	5	—
Panico	0,30	—	7	—
Prati artificiali	1,08	2,46	26	40
Vigneto specializzato	0,20	—	5	—
Pescheto	0,10	—	3	—
Erbai (superficie ripetuta)	(1,60)	(2,40)	(40)	(39)
Totale superficie produttiva	4,05	6,20	100	100
Totale superficie	4,38	6,55		

Tutti i seminativi sono vitati, con filari bassi. La disposizione delle piante e la densità loro, sono però diverse. Nell'azienda asciutta i campi sono assai stretti ed irregolari, ed ostacolano notevolmente le lavorazioni del terreno, con animali da lavoro. La densità delle viti è notevolissima, e supera i 1000 ceppi ad ettaro, malgrado la rarefazione dovuta all'invasione fillosserica. Nell'azienda irrigua invece la densità delle viti è quasi metà, ed i campi sono disposti molto più regolarmente.

La superficie percentuale occupata dal grano è quasi la stessa nelle due aziende; forti differenze si notano invece tra le colture da rinnovo: la tipica saggina domina nell'azienda asciutta mentre scompare del tutto dall'irrigua, sostituita dal mais, bietola da zucchero, ecc.

I prati artificiali diminuiscono nell'azienda irrigua; questo fatto non ha mancato di sorprenderci, poichè generalmente si nota la reazione contraria; ma anche indagini eseguite su alcune aziende limitrofe, hanno confermato ciò. L'esame del prodotto lordo vendibile chiarirà meglio questi aspetti.

Nell'azienda irrigua si trova anche il vigneto specializzato, su piccola superficie però. Essendosi, nel corso del tempo, manifestata l'utilità di allargare i campi che venivano sottoposti ad irrigazione, e di ridurre il numero delle viti, che indirettamente e forzatamente risultavano irrigate, con un evidente scadimento della qualità del prodotto, e non volendo d'altra parte troppo ridurre la produzione vinicola, il piccolo vigneto rappresenta la logica soluzione di queste contrastanti tendenze.

Le produzioni unitarie congruagliate sono:

	azienda irrigua	azienda asciutta
grano (ad ha.)	20,40	18,60
vino (ad ha. superficie produttiva)	4,94	8,13
mais	39,36	13,60
bietole	210 —	—
carne di vitello (q.li per ha.)	2,92 (1)	1,10
carne vacca (q.li per ha.)	0,39	0,14

La produzione unitaria del grano aumenta lievemente, per indiretto effetto dell'irrigazione e del maggior numero di capi di bestiame che vengono allevati nell'azienda irrigua. Precipita invece fortemente la produzione vinicola, malgrado l'esistenza del piccolo vigneto specializzato.

La produzione unitaria del mais aumenta in modo sensibilissimo: invero, nella zona in esame, il mais è la coltura che più risente della siccità. La differenza produttiva potrà a taluni apparire troppo forte, ma ciò dipende da una frequente impressione psicologica. Il mais dà, nella maggiore parte delle annate, produzioni di 16-18 q.li per ettaro, ed i conoscitori della zona affermano spesso che è questa la produzione normale. Ma essi non tengono conto delle annate estremamente siccitose, o, al più le considerano come eventi del tutto eccezionali, che nel fare una media è bene trascurare. In realtà queste annate sono tutt'altro che infrequenti e si ripetono ogni 7-8 anni con una certa regolarità. L'annullamento quasi completo del raccolto che allora avviene basta da solo ad abbassare fortemente la media. Questo andamento caratteristico abbiamo potuto osservare rilevando i dati di produzione del mais, in un lungo periodo di anni per tutti i 20 poderi, (tra loro molto lontani) di una fattoria della zona.

Le produzioni animali aumentano fortemente: esamineremo più avanti questo fenomeno importante.

(1) Comprende anche i vitelli acquistati ed ingrassati.

Il capitale di esercizio, esistente all'inizio dell'annata agraria, risulta:

	azienda irrigua	azienda asciutta
scorte vive (1): valore globale ad ettaro	1.815	1.190
» » : peso carne ad ha.	525	328
scorte morte : valore ad ettaro	996	878
	<hr/>	<hr/>
totale valore capitale esercizio	2.811	2.068

La differenza è quindi sensibile particolarmente per le scorte vive. L'aumento più forte si rileva negli animali da reddito.

I mezzi di produzione impiegati aumentano sensibilmente nell'azienda irrigua. Le concimazioni particolarmente risultano più abbondanti date le maggiori esigenze delle colture irrigate: come si è notato in altre aziende l'impiego di concimi azotati, aumenta proporzionalmente di più di quello dei fosfatici. Ecco le quantità di alcuni mezzi di produzione impiegati (ad ha. totale);

	azienda irrigua (q.li ad ha.)	azienda asciutta (q.li ad ha.)
perfosfato	3,80	2,50
nitrate di calcio o calciocianamide	1,62	0,80
solfo di rame	0,30	0,55
semente grano	0,50	0,50

Esponiamo adesso le variazioni che si osservano nella composizione e nel valore ad ettaro della *produzione lorda vendibile*:

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
grano (netto da seme)	709	665
mais	264	43
bietole	115	—
vino	255	461
carne di vitello	876	330
carne di vacca	97	35
pesche	133	—
panico (netto da seme)	73	—
fave	—	23
fagioli	—	228
seme saggina	—	24
spazzola saggina	—	222
varie	128	142
	<hr/>	<hr/>
in totale	2.650	2.173
quota del proprietario	1.260	1.043
quota colonica	1.390	1.130

(1) Normalmente si ha: *azienda irrigua*: 2 vacche da carne e lavoro; 6 vitelli da ingrasso (simmenthal, chianini, incroci vari); 1 somaro — *azienda asciutta*: 2 vacche da carne e lavoro; 5 vitelli. I vitelli sono di circa 1 q.le e mezzo all'inizio dell'annata agraria e vengono ingrassati per 250-300 giorni.

In percentuale, il valore dei principali gruppi di prodotti così risulta :

	azienda irrigua %	azienda asciutta %
- grano	26,75	30,60
colture da rinnovo (mais, saggina)	17,05	14,35
prodotti animali	36,75	16,75
vino	9,60	21,20
varie, frutta	9,85	17,10
totale	100 —	100 —

I principali spostamenti sono quindi rappresentati dai prodotti animali, il cui prodotto aumenta notevolmente nell'azienda irrigua e che, anche come percentuale del totale prodotto lordo, risulta più che raddoppiato. Il valore della produzione vinicola si abbassa fortemente nell'azienda irrigua, e così pure il valore delle produzioni minori: fagioli in prima linea.

Occorre fare qualche breve osservazione a proposito dei prodotti animali, che, nell'azienda irrigua, risultano nettamente superiori, malgrado che la superficie occupata dai prati artificiali risulti minore in confronto all'azienda asciutta. Gli agricoltori della zona ritengono che la restrizione della superficie dei prati artificiali si compensi quasi esattamente con l'aumento di produzione conseguente l'irrigazione. Fors'anche, dato che la produzione dei prati artificiali quasi raddoppia, vi è un certo vantaggio per il bilancio aziendale: la superficie dei prati infatti non è certo dimezzata, ma solo ridotta a 2/3.

Influenza decisiva hanno invece due altre circostanze: la maggior disponibilità di sottoprodotti, e, soprattutto, la maggiore produzione degli erbai intercalari che costituiscono veramente la principale produzione foraggera.

Tra i sottoprodotti assumono principale importanza quelli della barbabietola da zucchero (foglie, colletti e polpe). La loro importanza complessiva è notevole. Gli erbai occupano, nelle due aziende studiate, la stessa percentuale di superficie complessiva, ma la produzione unitaria è fortemente superiore nell'azienda irrigua; l'irrigazione permette un sicuro attecchimento di questi erbai, che invece sono molto soggetti a fallanze nell'azienda asciutta. Nelle altre aziende, dove invece gli erbai non possono avere una funzione importante come in questa zona, l'incremento zootecnico dovrà essere accompagnato da una estensione dei prati artificiali.

Passiamo adesso all'esame della parte passiva del bilancio aziendale.

Le spese di reintegrazione risultano:

	azienda irrigua (lire ad ettaro)	azienda asciutta (lire ad ettaro)
manutenzioni fabbricati e terreni	106	146
manutenzioni piantagioni	53	—
sementi	12	20
spese di stalla	27	16
concimi	196	111
anticrittogamici	20	25
mangimi	47	47
assicurazioni	30	30
ammortamenti	51	46
varie, industrie	8	16
in totale spese di reintegrazione	<u>550</u>	<u>457</u>
quota del proprietario	355	301
quota del colono	195	156
reddito globale	<u>2.100</u>	<u>1.716</u>

Le spese risultano quindi maggiori nell'azienda irrigua soprattutto per le maggiori spese di concimazioni. Diminuiscono invece le spese per anticrittogamici e per mangimi, le prime dato il minor numero di viti, le altre date le maggiori risorse foraggere.

La distribuzione del reddito globale è la seguente:

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
reddito del lavoro manuale (lordo da imposte)	1.195	974
reddito del lavoro direttivo	85	73
interesse capitale esercizio	169	124
imposte globali	154	120
reddito fondiario	<u>497</u>	<u>425</u>
incremento di reddito fondiario		72

Questo incremento non appare, anche in confronto alle altre aziende studiate, molto notevole; contrariamente però ai casi precedentemente studiati si ha qui una differenza nel carico tributario: al lordo delle imposte l'incremento si eleva a 106 lire per ettaro.

Il costo dell'acqua irrigua risulta di 55-70 lire circa per ha. complessivo (media 60): la cifra, ricavata dalla contabilità aziendale, deriva dal seguente calcolo:

C O L T U R E	Superficie ha.	Irrigazioni n°	Costo per ha. lire	Totale lire
Panico	0,30	1	40	12
Mais	0,55	1 (o 2)	40	22
Bietola	0,20	1	40	8
Prati	1,08	3	40	130
Erbai	1,60	1 (o 2)	40	64

Tale cifra è però soggetta a forti variazioni di anno in anno.

Si noti che, essendosi in regime di mezzadria, essa è per la metà sostenuta dal colono. La convenienza ad irrigare appare quindi manifesta, dato il costo.

* * *

Le ripercussioni sul lavoro manuale si possono così compendiare:

	azienda irrigua	azienda asciutta
unità lavoratrici, ad ha.	1,20	1,10
ore di lavoro di uomo, per ettaro	1.950	1.909
ore di lavoro di donna, per ettaro	600	455

Esse non appaiono quindi molto sensibili: è tuttavia indubbio che la azienda irrigua permette la vita ad una famiglia più numerosa. E' particolarmente interessante notare che è sensibilmente maggiore l'impiego della mano d'opera femminile; ciò evidentemente deriva dal fatto che sono maggiori i lavori leggeri, facilmente eseguibili dalle donne.

III. — AZIENDA DELLA VALLE DI PESA.

Studiamo ora le ripercussioni dell'irrigazione sopra un podere di fondo valle, situato nella media val di Pesa all'altezza circa del borgo di S. Casciano; in tale zona l'irrigazione è rarissima.

Malgrado che si estenda lungo il corso del fiume — che anzi delimita da una parte — il podere si compone di terreno di origine pliocenica, seppur temperato nella sua costituzione da componenti alluvionali. Terreno del tutto simile a quello delle soprastanti colline: medio impasto, permeabile in giusta misura, caratterizzato dall'abbondanza di ciottoli rotondi e levigatissimi, del diametro di 3-5 cm. Le condizioni sono, in complesso favorevoli alla irrigazione.

Il podere — concesso in mezzadria — è provvisto di casa colonica, stalla, ecc. Ha il vantaggio di essere costituito da un unico appezzamento di terreno assai regolare.

E' opportuno sin da ora notare che una delle ragioni fondamentali che hanno spinto il proprietario ad introdurre l'irrigazione è costituita dall'invasione fillosserica. Il podere fa parte di una zona che, nel dopoguerra, ha visto dilagare l'invasione con rapidità impressionante: nel giro di tre o quattro anni la produzione del vino è stata ridotta ad 1/4.

In alcune parti della zona colpita, particolarmente nei fondivalle, meno favorevoli alla qualità della produzione vinicola, si è manifestata la già rilevata tendenza di sviluppare le produzioni frutticole invece di ripiantare le viti: il caso che esaminiamo ne è una manifestazione. Si nota quindi che il problema economico del proprietario non è consistito semplicemente nello esaminare la convenienza o meno d'irrigare, ma bensì è stato complicato

dall'altro problema dell'indirizzo da dare alla produzione: viticolo o frutticolo. Per quest'ultimo egli si è deciso, ed ha dato al podere un assetto che meglio si concilia con l'irrigazione. Si tenga presente che il podere asciutto di conforto è stato da noi considerato nelle condizioni in cui si trovava prima della grave invasione fillosserica.

Le superfici. — La superficie del podere così si ripartisce:

	podere irriguo		podere asciutto	
	ha.	%	ha.	%
frutteto	0,20	6	—	—
vigneto	—	—	0,20	6
grano	1,20	35	1,37	40
mais maggengo	0,40	12	0,26	8
mais cinquantino	(0,60)	(16)	—	—
medica e trifoglio	1,60	47	1,37	40
erbai intercalari	(0,60)	(16)	(1,20)	35
fave	—	—	0,20	6
superficie improduttiva	0,15		0,15	
superficie totale	3,55		3,55	

Nel podere asciutto tutto il seminativo era vitato (si ricordi che consideriamo le produzioni quantitative quali erano prima della invasione fillosserica). Esistevano complessivamente 30 filari, posti alla distanza di 10 m., e della media lunghezza di m. 150. Si avevano nel podere 4200 viti, assai più vigorose e produttive di quelle delle soprastanti zone collinari. Nel podere irriguo le viti sono ridotte a circa 1500 e si ritrovano inoltre 200 peschi di svariate qualità allevati ad alberello, 1000 piccoli peri da inverno allevati a cordone od a bassa piramide.

Le ripercussioni dell'irrigazione sopra le colture erbacee sono sostanzialmente simili a quelle avvenute nelle altre aziende: qui si possono bene rilevare anche dalla mutata rotazione, che da settennale nell'azienda asciutta si è trasformata in ottennale nell'irrigua.

I capitali. — I capitali fondiari, escludendo l'impianto di irrigazione che consideriamo a parte, hanno subito alcune non sostanziali modificazioni (spianamenti) importanti una spesa complessiva di L. 430 per ettaro.

Le scorte morte hanno poco variato (1) (sempre escludendo gli apparecchi di irrigazione a pioggia). Il bestiame è invece assai aumentato, passando da 2 vacche da carne e lavoro ed una scrofa, consistenza media dell'azienda asciutta, a 2 vacche, 3 o 4 vitelli, 1 suino nell'irrigua.

(1) La consistenza delle scorte morte risultava: *azienda asciutta*: 1 carro, 1 botte da ramato, 1 trinciaforaggi, 1 pompa irroratrice, 1 stilo da pagliaio, 10 mq. di letame, 30 q.li di fieno, 50 di paglia, tini, botti; *Azienda irrigua*: gli stessi attrezzi, 30 mq. di letame, 80 q.li di fieno, 40 q.li di paglia.

Il medio valore dei capitali di scorta all'inizio dell'annata agraria risultava :

	podere irriguo	podere asciutto
scorte morte: valore ad ettaro	882	718
scorte vive : » »	2.281	1.450
Valore totale ad ettaro	<u>3.163</u>	<u>2.168</u>
Q.li di carne ad ettaro	5,70	3,65

Per valutare esattamente le variazioni verificatesi occorre anche tener presente il diverso indirizzo che ha assunto la produzione zootecnica.

Le produzioni. — Nell'azienda asciutta i vitelli nati erano venduti giovanissimi, non appena raggiunto il peso medio di un quintale; le risorse foragere non permettevano di ottenere un'apprezzabile produzione di latte. Dalla scrofa si ottenevano annualmente 5-7 nati, che erano venduti piccolissimi come lattonzoli: la madre era mantenuta quasi esclusivamente con mangimi acquistati, il che implicava una forte spesa.

Sostanzialmente quindi i prodotti animali annualmente ottenuti erano costituiti: a) da circa 2 q.li di carne di vitello; b) da 6 lattonzoli del peso complessivo di 110 Kg. La rimonta delle vacche avveniva con acquisti sul mercato.

Nell'azienda irrigua invece i vitelli nati (due all'anno), sono tenuti per un più lungo periodo di tempo e venduti del peso di 4-5 q.li. Si acquistano inoltre due vitelli sul mercato, che vengono ingrassati per 7-8 mesi e quindi venduti. Alla costosa scrofa si è sostituito un suino da ingrasso che viene acquistato all'inizio dell'anno. In conclusione le produzioni animali sono ora: a) due vitelli nati nel podere che nell'anno subiscono un incremento di circa 5 q.li; b) due vitelli acquistati che nel periodo in cui sono tenuti subiscono un incremento di 3,50 q.li; c) un suino grasso del peso di 1 q.le. La rimonta delle vacche avviene come nell'azienda asciutta.

Come si vede le ripercussioni dell'irrigazione sopra le produzioni zootecniche risultano assai più sensibili di quel che apparirebbe dal semplice esame della consistenza capitalistica all'inizio dell'anno.

Il grano ha risentito indirettamente dello sviluppo irriguo. Dopo esaminati alcuni poderi vicini abbiamo concluso che l'irrigazione ha aumentato la produzione unitaria di circa 3 q.li (da 23 a 26 q.li per ettaro, lordi da seme).

Il mais maggengo passa da 15-20 (media 18) q.li per ha. a 30-35 (media 32). Nel 1921, annata di grave siccità, in coltura asciutta la media è risultata di 8 q.li per ettaro: si tratta tuttavia di un minimo non frequente, tanto è vero che non si è verificato più in nessun dei successivi anni. Il mais cinquantino, coltivato in successione al grano, può solo ottenersi con l'ausilio

dell'irrigazione: la sua produzione è allora di 19 q.li per ha. in media (massima 25, minima 14). Non è stato possibile valutare — con la desiderata esattezza — la produzione quantitativa dei prati artificiali.

La *produzione lorda vendibile*, in quantità (totale) ed il valore (ad ettaro) risulta:

	azienda irrigua		azienda asciutta	
	(q.li)	(lire ad ha.)	(q.li)	(lire ad ha.)
grano	30,60	862	29,50	831
mais maggengo	12,30	190	4,70	73
mais cinquantino	11,20	142	—	—
fagioli	0,40	13	—	—
carne da vitello	9 —	760	2 —	169
carne suina	1 —	90	1,10	99
vino (a L. 100).	20 —	563	52,20	1.470
pesche (a L. 69)	28 —	544	—	—
pere (a L. 60)	20 —	338	—	—
varie	—	65	—	65
totale		3.567		2.707
di cui al proprietario		1.773		1.346
» » colono		1.794		1.361

La composizione percentuale del prodotto lordo vendibile per i principali gruppi risulta perciò così variata:

	azienda irrigua	azienda asciutta
	%	%
grano	24	30
mais	9	3
prodotti animali	24	10
vino	16	54
frutta	25	—
altre	2	3
	100	100

Le variazioni sopravvenute appaiono quindi con la massima evidenza. Il podere asciutto era sostanzialmente imperniato sul grano e sul vino; le colture da rinnovo avevano la sola funzione di preparare il terreno alle successive. Nell'azienda irrigua invece l'importanza del vino è quasi nulla ed il podere assume uno spiccato carattere frutticolo, cerealicolo e zootecnico. E', come si nota, un vero voltafaccia rispetto alle condizioni primitive.

Le spese. — Con l'irrigazione si è manifestata la necessità di concimare artificialmente i prati, cui prima si somministrava il solo letame. Si danno ad essi 5 q.li di perfosfato minerale ad ha. Ai frutteti si dà una concimazione complessa; le altre colture non hanno invece mutata la concimazione.

Il consumo di concimi chimici in q.li per ettaro, risulta:

	azienda irrigua	azienda asciutta
concimi fosfatici	5,05	2,80
concimi azotati	0,90	0,90
concimi potassici	0,15	0,15

Le spese di reintegrazione risultano (lire per ettaro):

	azienda irrigua (lire ad ha.)	azienda asciutta (lire ad ha.)
assicurazioni	82	10
manutenzioni ammortamenti	175	156
concimi	191	137
anticrittogamici	26	85
sementi	13	20
spese stalla	105	280
insetticidi	22	—
spese generali	74	54
noleggi	44	39
preparazione frutta, trasporti vinificazione	48	46
totale (escluse spese irrigazione)	840	827
quota del proprietario	561	515
quota del colono	279	312

Il *prodotto netto* risulta rispettivamente di L. 2727 e di L. 1880 e così si distribuisce:

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
reddito del lavoro colonico (lordo spese irrigazione)	1.515	1.049
reddito del lavoro direttivo	120	100
imposte a carico del proprietario	132	132
reddito netto del proprietario (lordo oneri irrigazione)	960	599
interesse capitale di scorta	190	130
reddito fondiario (lordo spese irrigazione)	770	469
incremento reddito fondiario al lordo delle spese di irrigazione		301

Il lavoro. — La famiglia colonica del podere irriguo, si compone di 2 uomini, 2 donne. Nel podere asciutto essa era sostanzialmente la stessa, occorre però considerare che un uomo andava a lavorare fuori del podere, non essendo questo di ampiezza tale da consentire la vita a tutta la famiglia. Questo però era sostanzialmente un frutto della invasione fillosserica.

In conclusione, per giudicare fondatamente delle influenze dell'irrigazione sopra la composizione quantitativa della famiglia mezzadrile la via più sicura è quella di esaminare quei poderi limitrofi dove la ricostituzione fillosserica sia a buon punto. Ed allora si nota che mentre nel podere irriguo si

hanno 0,90 unità lavorative per ettaro, nei poderi viticoli asciutti si arriva solo a 0,75 (media di tre poderi di fondo valle).

L'irrigazione rappresenta, per il colono, un indubbio aggravio di lavoro; ogni unità lavora un numero di ore superiore, che in questa azienda non ci è stato possibile precisare, ma che non si discosta molto dall'incremento notato in altre.

L'impresa di proclusione dell'acqua irrigua.

L'impianto irriguo, eseguito per una superficie complessiva di ha. 25, si compone di un pozzo freatico, profondo 8 metri, in cui l'acqua si infiltra sino a raggiungere la profondità di m. 2 sotto il suolo. La portata del pozzo oscilla tra i 15 ed i 10 l./sec.: portata, come si nota, modesta relativamente alla superficie irrigabile.

Al pozzo è annessa una cabina elettrica con pompa Gabbioneta e con motore di 7,5 HP. La potenza del motore sarebbe inadeguata per pompare direttamente l'acqua ed inviarla in pressione agli apparecchi a pioggia; esso perciò funziona prevalentemente inviando l'acqua in un serbatoio circolare, aperto a fior di terra su una collina soprastante di 35 m. Nei periodi irrigatori la pompa manda l'acqua in pressione nei tubi, ma la portata è efficacemente integrata dall'acqua che proviene dal serbatoio, ad alto livello piezometrico.

Questo sistema, apparentemente complicato, permette di avere un più regolare diagramma di consumo dell'energia elettrica, e di adoperare un motore di assai minore potenza. Per mandare direttamente l'acqua nei tubi, occorrerebbe un motore di 15-20 HP in luogo dei 7 e mezzo usati. Il motore, nella stagione irrigua, funziona anche di notte.

Si noti che il tubo che porta l'acqua al serbatoio superiore serve anche, durante l'irrigazione, a riportare l'acqua in basso che, in condotta forzata, affluisce di nuovo alla cabina. Essa si unisce all'acqua direttamente pompata e che, in pressione, viene mandata con tubazioni sotterranee in cemento armato alle varie bocchette da presa dalle quali passa negli apparecchi a pioggia.

Il costo d'impianto per 25 ettari, così è ripartito:

	(lire)
pompe motori, ecc.	3.000
scavo del pozzo, cabina, contributo linea elettrica	14.500
vasca di raccolta e tubazione	10.000
condutture sotterranee, m. 700 a L. 13	9.100
apparecchi a pioggia, saracinesche, pozzetti	16.500
mano d'opera, trasporto e varie	7.000
direzione e progetti	3.500
	<u>63.600</u>

pari a L. 2544 ad ettaro complessivo.

A tale costo occorre aggiungere l'opera di sistemazione del fondo, da noi già calcolata in L. 430. Il costo indiretto può ritenersi trascurabile (1). In totale quindi L. 2974 ad ettaro.

Ai prati di medica e di trifoglio si danno due irrigazioni per taglio (escluso il primo). In complesso otto irrigazioni, della durata di 40'. L'apparecchio a pioggia eroga 1,30 l./sec. per 100 mc. (quantità effettiva), cioè 312 mc. per bagnatura. In conclusione ai prati si somministrano complessivamente 2496 mc. nella stagione irrigua.

Al mais *maggengo* si danno due irrigazioni in tutta la stagione, di maggior durata (1 ora circa ciascuna). In complesso quindi 936 mc. alla stagione.

Al mais *cinquantino* si dà invece di più: il ciclo vegetativo di questa pianta cade quasi completamente nel periodo di maggior siccità. Si compie un'irrigazione di 40' immediatamente dopo raccolto il grano, per aver modo di lavorare il terreno, un'irrigazione immediatamente dopo la semina, 2 irrigazioni nel corso del ciclo vegetativo. In complesso 1248 mc. per ha. nella stagione.

I frutti sono indirettamente irrigati.

L'andamento delle piogge può far variare leggermente l'epoca delle irrigazioni, ma non giunge mai a ridurre notevolmente il numero. In stagioni con forti precipitazioni si potranno al massimo ridurre due o tre irrigazioni ai prati e due ai mais cinquantino. Ma in media le erogazioni sono quelle viste sopra.

Il costo di esercizio risulta:

	(lire ad ha.)
energia elettrica a prezzi vari.	160
ammortamento impianto	111
riparazioni, sorveglianze, varie.	48
	<hr/>
	319

Al colono vengono addebitate annualmente L. 150 per ha.

(1) Tale costo è sostanzialmente dato dalle minori produzioni dei fruttiferi nella stagione di impianto. Si pensi però che praticamente in tale periodo sussisteva il prodotto delle viti che — nell'ipotesi da noi fatta — dovrebbe diminuire con l'entrata in produzione dei frutti. In realtà non è così avvenuto, e si è avuto un lungo periodo di sfasamento: per alcuni anni le viti non producevano niente ed i frutteti non erano in produzione. Ma ciò è conseguenza evidente dell'invasione fillosserica, e non occorre ora confondere un effetto con un altro.

CAPITOLO TERZO

LE IRRIGAZIONI NELLE ZONE PRECOSTIERE

I. — LE ZONE STUDIATE E L'IRRIGAZIONE

Consideriamo ora le zone che si estendono in località meno interne rispetto alle precedenti. Le pianure ivi comprese, pur non risentendo direttamente della vicinanza del mare, sono sempre di origine alluvionale marina. Esse si riducono, sostanzialmente, alla pianura pisana, o bassa pianura dell'Arno e alla pianura lucchese, separata dal mare dalle formazioni eoceniche di Massarosa e del caratteristico gruppo del M. Pisano. In realtà, dal punto di vista geologico, la pianura lucchese costituisce un'appendice della pianura pisana, poichè, come anche osserva l'UGOLINI, le origini geologiche delle due pianure sono identiche. Il Serchio, molto probabilmente, sfociava, assieme all'Arno, al Nievole ed al Pescia, nello stesso golfo, che è stato poi progressivamente interrito. Ma per il nostro scopo è bene tenere separate le due pianure, poichè se uguale è l'origine, diverse sono le condizioni economico-agrarie.

Nella pianura pisana possono, a sua volta, considerarsi due zone. Una, molto piccola rispetto al totale, ma importantissima dal punto di vista irriguo, costituisce la pianura orticola che si estende quasi a ridosso dei monti pisani, tra i paesi di Navacchio, Cascina, S. Frediano a Settimo. L'altra è costituita da tutto il resto della pianura, e, nella parte meridionale, comprende anche una stretta striscia di terreno appartenente amministrativamente alla provincia di Livorno.

Consideriamo perciò separatamente: *a*) pianura pisana (comprendente anche parte della provincia di Livorno); *b*) pianura orticola piana; *c*) pianura lucchese; *d*) pianura pontederese; *e*) pianura delle Valli di Nievole e Pescia.

LA PIANURA PISANA.

Questa pianura è limitata verso il mare dalla stretta striscia costiera, che con la sua serie di tomboli e di pinete litoranee efficacemente ripara le zone più interne dai venti marini. Le pinete talvolta assumono ampi sviluppi, come a S. Rossore, a destra della foce dell'Arno, o come da Marina di Pisa fino al Calambrone, in sinistra dell'Arno.

Verso l'interno si può considerare che la zona termini a Pontedera, dove la vallata rapidamente si restringe ed assume un andamento più tortuoso. A nord essa è delimitata prima delle elevazioni del M. Pisano, poi dall'ultimo tratto di corso del fiume Serchio, a sud delle formazioni pleistoceniche di Collesalveti, dalle colline pisane plioceniche, dallo sbocco della Val d'Era nell'Arno.

La pianura si compone di terreni prevalentemente argillosi; non mancano però anche elementi quarzosi, che modificano beneficamente le qualità del terreno (1).

In una parte della pianura, e precisamente in quella più meridionale e lontana dall'Arno, i componenti argillosi prevalgono decisamente sì da costituire terreni che — come osserva l'Ugolini — superano talora per contenuto in argilla le *biancane* o *mattaioni* del volterrano. Di questi terreni detti *curigliane*, diremo trattando della pianura orticola pisana. In altre località invece predominano i terreni di medio impasto; verso il mare i terreni divennero maggiormente sabbiosi.

Delle importantissime falde acquee diremo trattando della pianura orticola perchè è in essa che il sollevamento delle acque dal sottosuolo ha avuto il maggiore sviluppo.

Delle precipitazioni acquee in questa zona abbiamo detto nel cap. I.

Prevalgono le medie e grandi aziende appoderate e condotte a mezzadria. I poderi sono generalmente ampi, particolarmente nella zona meridionale o nelle parti più vicine alla pianura costiera. I fabbricati sono sempre sul podere, secondo l'uso toscano, in generale buoni e non molto antichi: spesso manifestamente costruiti nella seconda metà del secolo scorso, quando le zone più vicine al mare furono rapidamente migliorate ed appoderate. Le paludi che ancor oggi si notano verso la zona costiera, caratterizzate dalle vegetazioni palustri (il falasco) erano, all'epoca granducale, assai più estese.

Procedendo verso l'interno l'appoderamento appare invece più antico, le unità poderali sono più piccole, i fabbricati di più lontana origine. Ma il terreno è qui più elevato e da remotissimo tempo prosciugato.

Il grano e l'erba medica costituiscono il perno delle rotazioni agrarie; il rinnovo fondamentale era, fino a pochi decenni or sono, il mais; nelle zone interne, a più vecchia coltura, è pure diffusa la saggina. Ma recentemente si sono pure estese le colture ricche da rinnovo: tabacco, barbabietola da zucchero, pomodoro, trovando favorevole ambiente. La vite pure ha una certa importanza, ma in pianura sempre limitata; la si ritrova in filari bassi, più fitti dove l'appoderamento è più antico, più radi verso la pianura costiera o verso le zone meridionali.

(1) Un ottimo, sebbene vecchio studio sulla pianura pisana è quello del SAVI - *Studi geologico-agricoli sulla pianura pisana*. — Acc. Georgofili, Firenze, 1886.

L'irrigazione. — Escludendo per ora la pianura orticola, dove l'irrigazione è concentrata e sistematicamente eseguita, si nota che in tutto il resto della pianura esistono solo sporadici impianti con acqua derivata dal sottosuolo (per le falde acquifere vedi pianura orticola).

Nella pianura meridionale sono stati scavati vari pozzi: a Mortaiolo nelle tenute in quell'epoca di proprietà dell'illustre clinico Grocco, fu trovata l'acqua a 60 m., a Gricciano furono scavati vari pozzi, due dei quali nella proprietà Rosselli (acqua a 30-33 m.); a Collesalveti, nello scavo eseguito nella proprietà Zalum fu trovata l'acqua a 37 metri.

Impianti di irrigazione a pioggia si trovano ad Agnano, a Mortaiolo, uno piccolissimo anche a Collesalveti.

Le derivazioni con canali si ritrovano in qualche caso nella parte di pianura a nord di Pisa, verso Lucca, ma anche qui l'irrigazione è limitatissima, poichè i canali hanno un prevalente impiego industriale, e solo alla domenica servono per uso irriguo. Il canale di Ripafratta, la cui idea risale al 1568, deriva acqua dal Serchio presso il paese omonimo, e termina nell'Arno immediatamente a valle di Pisa. Ha una portata di 6-7 mc. sec. e passa dal territorio di Bagni S. Giuliano, Rigoli, Pisa. L'irrigazione si effettua dal 15 giugno al 15 settembre. Il costo dell'acqua è di circa L. 0,025 il mc.

Nella pianura pisana le possibilità di sviluppare le irrigazioni a mezzo di canali e pozzi sono in realtà notevoli, ed è da presumere che un certo avvenire potrebbe esserle riserbato.

LA PIANURA ORTICOLA PISANA.

Molte ragioni, di intuitiva evidenza, ci consigliano a trascurare lo studio degli orti che si estendono nelle vicinanze della città; la zona che ora esaminiamo non deve però essere confusa con questi orti. Si tratta in realtà di vere e proprie imprese organizzate per la vendita dei prodotti orticoli in lontane località — spesso all'estero — aziende assai più ampie del classico orticello semi-cittadino, spesso riunite in fattoria e condotte a mezzadria, ecc.

La zona e i suoi caratteri. — Il comune di Cascina si estende sulla sponda sinistra del fiume Arno, circa 10 km. a monte di Pisa. Si compone di terreno alluvionale; occorre però distinguere i terreni più prossimi al corso del fiume, generalmente di medio impasto o sciolti, dai terreni più lontani dal fiume (parte meridionale del comune) estendentisi a sud della « Fossa vecchia » e costituiti da argilla assai tenace; questi terreni sono comunemente conosciuti col nome di « curigliana ». La zona settentrionale è la tipica zona ortiva, caratterizzata dalla presenza di numerosissimi pozzi e dalla estrema densità

di popolazione (1); nella Curigliana invece i pozzi sono ben più rari e tra loro distanziati.

Dati sulla composizione fisico-chimica dei terreni possono desumersi dalle numerose analisi eseguite dal laboratorio di chimica agraria dell'Istituto superiore agrario di Pisa (2).

Il clima è spiccatamente marittimo. La zona è esposta in pieno ai venti provenienti dal mare. Secondo l'Eredia la frequenza annua dei venti — base Pisa — è massima per i venti marini da ovest a sud-ovest (39 %) e per quelli terrestri di est (17 %); minima invece per quelli di nord (4 %) e sud (7 %).

Il gruppo dei monti pisani soprastanti la zona a nord ha, in sostanza, una decisa influenza sul clima e sulla maturazione dei prodotti orticoli, proteggendo dai freddi venti settentrionali. I venti marittimi non sono troppo dannosi. Delle piogge abbiamo detto al cap. I.

La piccola proprietà costituisce circa il 45 % del territorio comunale, la media il 33 %, la grande il 22 % (3). In ogni modo però tutte le aziende sono appoderate, le medie e le grandi date in mezzadria, la piccola è quasi esclusivamente piccola proprietà coltivatrice.

Le produzioni agrarie sono numerose. Il grano — ristrettosi con lo sviluppo orticolo — occupa tutt'ora un buon terzo della superficie aziendale. Probabilmente esso sarebbe ancor più ristretto, o forse sarebbe del tutto scomparso — malgrado la tendenza dei piccoli coltivatori a raccogliere almeno il necessario per il loro pane, se non fosse stato possibile far seguire ad esso la coltura del cavolfiore da esportazione. Il connubio è stato in realtà felice, e costituisce uno dei fondamentali cardini di questo tipo di azienda. Questi cavolfiori a maturazione tardiva (aprile), raggiungono i mercati italiani ed esteri nel momento in cui la concorrenza delle altre zone italiane è assai attenuata, il loro prezzo, malgrado il rapido precipitare di questi ultimi anni, è ancora remunerativo. Le varietà coltivate sono soprattutto il « S. Giu-

(1) La densità di popolazione del Comune era di 337 abitanti per Km². al 1931. Essa è però prevalentemente accentrata nella parte settentrionale del comune: non si è lontani dal vero affermando che ivi vivono oltre 500 abitanti per Km². Non va però dimenticato il sensibile sviluppo industriale del comune.

(2) F. SESTINI e D. MARTELLI - *Materiali per una carta chimico-agronomica dei terreni della pianura pisana e in special modo di quello dei dintorni di Pisa.* - Studi e ricerche del Laboratorio di chimica agraria - Pisa, 1903. — Si veda anche UGOLINI R. - *Le rocce della Toscana come base per una valutazione razionale della produzione lorda dei suoi terreni agrari.* — Pisa, Mariotti, 1932, Vol. II, pag. 115.

(3) Il Dr. RORONDI ha calcolato tali percentuali in base all'analisi degli imponibili catastali (Cfr. *Monografie di famiglie agricole della pianura livornese e pisana*). — Roma, I.N.E.A. 1934, pag. 71. I suoi dati concordano con quelli approssimativi calcolati dallo scrivente in altra occasione (M. BANDINI - *Inchiesta sulla piccola proprietà coltivatrice formatasi nel dopoguerra in Toscana.* — I.N.E.A., Roma, 1930). Un quarto circa di tale piccola proprietà risulterebbe particellare, ma si tratta invero dei piccoli orti e giardini ad uso familiare che non possono, a rigore, essere considerati come imprese agrarie. La caratteristica dell'impresa agraria orticola del Comune di Cascina è perciò quella di essere autonoma.

seppe » od il « Tardivo di Pisa », maturanti rispettivamente in marzo ed aprile. Per comprendere l'importanza economica fondamentale di questa coltura, si tenga presente che il valore di cavoli prodotto da un ettaro oscilla, ai prezzi medi degli anni scorsi, da 2500 a 3500 lire, mentre il grano non rappresenta un valore superiore a 1500 lire.

Il granturco è pure coltivato: l'irrigazione tende tuttavia a limitarne la superficie. Le barbabietole ed i pomodori sono pure discretamente diffusi. I foraggi necessari per l'alimentazione del bestiame provengono sia dai prati di erba medica in rotazione, sia da prati stabili di Curigliana.

Vi sono poi i numerosi prodotti tipicamente ortivi: carciofi, fagiolini, insalate, finocchi, piselli, cipolle, sedani, peperoni e simili. Essi occupano circa un terzo della superficie aziendale.

I cavolfiori da esportazione si coltivano anche nell'orto. Nella stagione autunno-invernale essi occupano anche 2/3 della superficie, se il prezzo volge favorevole; l'altro terzo è occupato da cipolline da trapianto, sedani, insalate varie. Nella stagione estiva queste colture si estendono anche nell'area già occupata dai cavolfiori.

Altra importante produzione è quella delle colture arboree. Le susine, in particolar modo, si sono affermate pienamente, malgrado i contrastanti andamenti del mercato. I susini Burbank, di altissima produttività, sono i favoriti ad onta della loro breve vita. Seguono le varietà giapponesi (Sangue di drago, ecc.); e, più recentemente, ha avuto un certo sviluppo anche la peschicoltura: le nuove varietà americane (Elberta, Hale, May flower, ecc.), sono le preferite.

Si aggiunga infine a tutto questo la produzione delle viti, coltivate in filari. La qualità del vino è scadente (gradazione alcoolica 8°-9°), ma la quantità è più che sufficiente per il fabbisogno della famiglia del colono e del piccolo proprietario.

La dotazione di bestiame è di 2-3 vacche da latte per ogni podere (0,4-0,5 capi grossi ad ha.), quantità non certo bassa, dato l'indirizzo produttivo che si segue. Il latte trova facile smercio nei vari popolosi paesi che contornano la zona, o nella stessa Pisa.

L'irrigazione e le sue influenze. — Come già era conosciuto in tempi passati, il sottosuolo della pianura racchiude alcuni potenti strati di acqua, dotati di sufficiente pressione per una utilizzazione irrigua. Secondo quanto espone il Canavari (1) il più antico pozzo della pianura pisana risale al 1830, e fu perforato per ordine del granduca di Toscana allo scopo di fornire acqua potabile al Pontedera. Lo scavo dei pozzi, proseguito con ritmo man mano crescente (le profondità estreme sono attualmente di 27 e 171 metri rispet-

(1) M. CANAVARI - *Manuale di geologia tecnica.* — Pisa, 1928.

tivamente) ha permesso di ottenere una precisa idea sui vari strati del suolo (1).

Si incontra dapprima uno spesso strato di terra vegetale (2-3 metri), poi una falda freatica superficiale, che non ha quasi possibilità di sfruttamento. Successivamente si incontra uno strato argilloso di 40-50 m. di spessore, dopo di questo una nuova e più potente falda, adattissima allo sfruttamento agricolo ed industriale. Si trova poi uno strato di sabbia, talvolta assai dura, con grossi elementi conglomerati; poi una nuova falda ricchissima di acque: essa è meno sfruttata della precedente. Un pancone di argilla turchina compatta, non esplorato nella sua profondità, chiude la serie conosciuta.

Avvicinandosi maggiormente verso Pisa (oltre Navacchio) non si ritrova traccia della prima falda utilizzabile (facciamo sempre astrazione della falda freatica di scarso interesse); pare che essa sia bloccata da qualche formazione verticale impermeabile e che il letto ghiaioso sia scomparso. Solo a 150-170 metri di profondità si ritrova la seconda falda, ancora suscettibile di utilizzazione economica (2).

Poche notizie si possiedono sull'estensione di queste falde acquifere ai margini della zona di Cascina. Nelle località comprese tra l'Arno ed il Serchio il solo pozzo trivellato, è quello di S. Rosa, spinto fino a m. 161,37 senza alcun apprezzabile risultato. L'Ugolini afferma che nella parte settentrionale della pianura pisana, presso il corso del Serchio, non esistono falde artesiane di qualche interesse (3).

Dati quindi i limiti di estensione delle falde acquifere, le possibilità di utilizzazione agricola sono limitate alla zona compresa tra Pisa e Pontedera, senza tuttavia arrivare alle porte di questa città. La massima concentrazione di pozzi si trova in un semicerchio, appoggiantesi al corso dell'Arno, e del raggio approssimativo di km. 5.

Il Canavari crede che i bacini di rifornimento di queste falde siano costituiti dai monti pisani, dal monte Albano in piccola parte, e dal Serchio e dalla Val di Nievole, traverso le depressioni di Bientina e di Fuccionchio.

L'escavazione dei pozzi per uso irriguo si era già iniziata nel periodo ante-bellico.

Il Vinassa de Regny, studiò questi pozzi nel 1898 (4). Nella cartina annessa alla sua memoria ne sono segnati 12; agglomerati particolarmente in-

(1) GIOLI - *Il sottosuolo delle pianure di Pisa e Livorno*. — Bollettino della Società Geologica, Vol. XIII, 1894.

(2) UGOLINI R. - *Contribuzione allo studio geologico del sottosuolo della pianura pisana - Il pozzo trivellato di S. Pietro a Grado - Il pozzo trivellato dei nuovi macelli in Pisa - Il pozzo trivellato di Putignano* - Atti della società toscana di scienze naturali. — Vol. XXXVI, 1925.

(3) *Id. Id.* - *Contributo allo studio geologico del sottosuolo della pianura pisana - Il pozzo trivellato di S. Rosa*. — Annali Università toscane, Vol. XXVIII, Pisa, 1908.

(4) P. VINASSA DE REGNY - *I pozzi artesiani del comune di Cascina*. — Bollettino della società geologica italiana, 1898, fasc. 4.

VINASSA DE REGNY - *Su talune acque sotterranee del monte Pisano*. — Giornale di geologia pratica, VII, 1.

torno a S. Benedetto a Settimo; la qualità delle acque, ottima per gli usi agricoli, escludeva però decisamente gli usi alimentari. Il Vinassa supponeva già l'esistenza della falda più profonda, ad 80 m. circa.

Tuttavia il grande impulso si è avuto solo nel dopoguerra: 3/4 dei pozzi oggi esistenti sono infatti di quest'epoca.

Il progresso più sensibile fu costituito dal raggiungimento della falda intermedia. Dei 7-8 pozzi sfruttanti la falda superficiale ne restano oggi solo due, per quanto mi consta (a S. Frediano a Settimo ed a S. Benedetto a Settimo), mentre oltre 200 traggono l'acqua dalla falda susseguente.

Riportiamo, dal citato studio dell'Ugolini (1), alcune notizie sui pozzi scavati. Il diametro dei tubi oscilla tra i 75 ed i 250 mm. con il valore più frequente di 150 (101 pozzi su 167 hanno tale diametro). Le varie profondità risultano in percentuale:

da 20 a 40 metri . . .	20 %	da 100 a 120 metri . . .	—
» 40 » 60 » . . .	69 »	» 120 » 140 » . . .	1 %
» 60 » 80 » . . .	5 »	» 140 » 160 » . . .	2 »
» 80 » 100 » . . .	3 »	» 160 » 180 » . . .	1 »

Le portate dei pozzi, sempre in percentuale:

sotto 1 litri/sec. . . .	14 %	da 5 a 6 litri/sec. . . .	1 %
da 1 a 2 »	10 »	» 6 » 7 »	3 »
» 2 » 3 »	19 »	» 7 » 8 »	—
» 3 » 4 »	35 »	» 8 » 9 »	2 »
» 4 » 5 »	14 »	» 9 » 10 »	2 »

Oltre il 50 % dei pozzi ha quindi portate comprese tra 2 e 4 litri sec.

L'irrigazione ha fatto compiere un rapido progresso a tutta la zona, progresso che meglio sarà illustrato con l'esame di un'azienda orticola. Solo l'andamento della popolazione non si armonizza col quadro generale.

Dal noto « Dizionario » del Repetti, rileviamo che gli abitanti del territorio coincidente con l'attuale comune di Cascina erano 3589 nel 1551; 7869 nel 1745; 13.969 nel 1833 (2). Da quest'epoca, alla fine del secolo, la popolazione rapidamente cresce: troviamo 17.986 ab. nel 1861, 21.875 nel 1881; 25.895 nel 1901. Il ritmo progressivo sembra poi esaurirsi, e nel trentennio del massimo impulso economico la popolazione permane stazionaria: 27.305 ab. nel 1911; 27.266 nel 1921; 27.014 nel 1931.

(1) *Le rocce della Toscana*, ecc., op. cit.

(2) REPETTI - *Dizionario storico-geografico della Toscana*. — Firenze, 1833. Il REPETTI descrive il territorio di Cascina, nel 1933 come « una vasta pianura, coperta da una fanghiglia argilloso-calcareo, resa ubertosa dalle torbe che vi trasportano le acque e dai steli delle piante. L'ottimo fieno che forniscono le praterie pone in grado i villici di corredare le loro stalle con numerosi capi di bestiame vacchino. Copiosi sono gli alberi da frutto, copiosissime crescono le viti, ma il liquore che si sprema è poco spiritoso e difficilmente si mantiene ». L'origine del nome non ha niente a vedere con le Cascine (luoghi di bestiame e di pasture). Sulla scorta di documenti dell'VIII secolo si ritiene invece che derivi da una casa « cum cassina et curte » appartenente ai Vescovi di Pisa. Il primo documento, in ordine di tempo, risale al 26 giugno 750.

E' assai difficile analizzare le complesse cause di questa stazionarietà. Una importante spiegazione, che però spiega soltanto fino ad un certo punto, nè può essere ritenuta definitiva, è data dal fatto che le colture orticole sono bensì più attive delle ordinarie colture agrarie, richiedono cioè un maggior numero di ore lavorative annue per unità di superficie, ma nello stesso tempo offrono un lavoro assai più uniformemente distribuito durante l'anno. La maggiore attività non porta perciò, come necessaria conseguenza, il maggior numero di lavoratori per unità di superficie.

Nè fanno difetto altre spiegazioni: l'attrazione esercitata dai centri di Pisa e di Pontedera è una delle più evidenti. La tendenza dei piccoli proprietari, giunti ad una certa agiatezza, di inviare uno o due figli alle scuole medie, od anche alle scuole superiori, e di crear loro così una carriera indipendente è un'altra. Ma non possiamo dilungarci su questo argomento, che meriterebbe tuttavia un esame ben più profondo.

BASSA PIANURA LUCCHESE.

Caratteristiche generali della zona. — L'antichissimo sviluppo dell'irrigazione; le particolari condizioni ambientali e delle precipitazioni acquee; la diversità stessa dei reggimenti politici susseguentisi nel tempo, sono alcune fondamentali cause della diversità dell'agricoltura lucchese da quella della rimanente Toscana: diversità che si manifesta essenzialmente con il predominio delle colture irrigue e della piccola proprietà coltivatrice. La mezzadria torna a prevalere solo nelle zone collinari o nella vallata di Nievole, procedendo verso Pistoia (1).

Il terreno della pianura lucchese — da riferire al quaternario — è generalmente profondo, di medio impasto, tendente talvolta allo sciolto, assai fertile (essenzialmente per condizioni acquisite) e adatto all'irrigazione. Come condizioni originarie poco differisce dai terreni della pianura pisana (2).

Le precipitazioni acquee sono molto più abbondanti in confronto alle altre zone toscane, ed assommano a 1167 mm. annui. Ma la distribuzione è tutt'altro che buona: solo il 25 % cade nel semestre aprile-settembre, e solo il 7 % nel trimestre giugno-agosto. La siccità estiva è quindi preoccupante.

(1) Sono assai interessanti le varie fasi storiche di sviluppo della piccola proprietà coltivatrice, che ebbero un primo fondamento nel noto « sistema livellare » di Pietro Leopoldo, e furono poi accelerate dalla rivoluzione francese, dalla emigrazione e dal rimpatrio degli « americani »; dall'ultima guerra. Cfr. M. BANDINI - *Inchiesta sulla piccola proprietà coltivatrice formatasi nel dopoguerra in Toscana*, op. cit.

(2) Si sostiene da taluni studiosi che il Serchio principale corso d'acqua della pianura lucchese, all'inizio dell'era quaternaria avesse un diverso percorso e sfocasse nell'attuale pianura pisana, confondendo le sue acque con l'Arno. Solo nell'epoca successiva esso si sarebbe aperta una vita di ponente verso il mare. Cfr. R. UGLINI - *Le rocce della Toscana come base per una valutazione razionale della produzione lorda dei suoi terreni agrari*. — Pisa, Mariotti, 1932, Vol. II, pag. 96 e segg.

Il prevalente tipo di impresa agraria esistente nella pianura lucchese è costituito dal podere del piccolo proprietario coltivatore, di ampiezza variabile tra 1 ettaro e 5. Tali imprese possono ritenersi ancora autonome quantunque alcuni membri della famiglia siano costretti a trovarsi lavoro altrove. Ma in tali casi essi, normalmente, si staccano dalla famiglia. Il fenomeno che costantemente si rileva è la suddivisione dei poderi ed assottigliamento della famiglia: le consuetudini ereditarie ne sono la causa più importante. E non vi è dubbio che vi sia spiccata e pericolosa tendenza verso la non autonomia.

I poderi sono inoltre molto frammentati e la distribuzione delle acque irrigue è certo molto ostacolata, malgrado che ormai si siano saldamente affermate numerose consuetudini nell'uso delle acque tra i vari utenti.

I poderi a mezzadria occupano appena 1/20 della bassa pianura lucchese: sono invece più numerosi — circa 1/4 della superficie totale — in quella parte di pianura che si estende a nord della ferrovia Viareggio-Lucca-Pistoia (1).

Le produzioni agricole principali sono costituite dal grano, dal granturco (se ne ottengono due raccolti all'anno: maggengo e cinquantino), foraggiere. La vite non ha molta importanza per l'economia della zona irrigua.

L'irrigazione. — Il fiume Serchio, che si origina dai monti della Garfagnana e riceve importanti contributi, particolarmente dal suo lato sinistro, ha, come abbiamo rilevato nel cap. I, un regime nettamente diverso da quello di tutti gli altri fiumi toscani, e le sue acque sono, per tutto l'anno abbondanti. Ciò ha reso possibile lo sviluppo di una sistematica irrigazione nella bassa pianura lucchese. Sistema irriguo però non certo perfetto, che risente in modo spiccatissimo delle diversità di criteri che sono stati adottati nelle varie fasi di esecuzione, e che costringe gli utenti, malgrado i notevoli miglioramenti apportati, a sollevare le acque dei canali con primitive ruote o con motorini a scoppio.

Più importanti sono le irrigazioni eseguite a sinistra del Serchio.

Il « condotto pubblico di Lucca », derivato dal Serchio presso Ponte a Moriano, fu aperto nel 1376 dalla Repubblica Lucchese. Scopo principale di esso era l'utilizzazione della corrente acquea per l'azionamento di vari mulini: solo nel 1600 si iniziò l'irrigazione.

(1) Cfr. CAMPARINI e BANDINI - *Rapporti tra proprietà, impresa e mano d'opera nell'agricoltura toscana.* — Roma, I.N.E.A., 1930, VIII, pag. 71 e segg. Tralasciamo di accennare a tutte le altre particolarità della pianura lucchese che sono state già a fondo esposte nelle citate pubblicazioni. È interessante ricordare che anche il tipo di abitazione rurale è diverso da quello comune toscano, essendo costituito dalla cosiddetta « corte »; insieme di 6-8 case coloniche. Si veda: BIASUTTI - *Ricerche sui tipi degli insediamenti rurali in Italia.*

Dal « Condotta » diramano 8 canali principali: i più antichi risalgono al 1639 il più moderno al 1934-44. Complessivamente la loro lunghezza è di circa 290 km.; oltre le diramazioni dai canali raccoglitori (circa 20 km.).

Le acque esuberanti sono collegate dai canali Rogio ed Ozzeri, sopraelevate a Pontemaggiore ed a Ripafratta, ed incanalate rispettivamente nell'Arno e nel Serchio.

In sinistra del Serchio l'irrigazione è invece assai più primitiva. Il canale Moriano, derivato dal Serchio nel 1857, ha inizio presso Ponte a Moriano; la sua lunghezza è di 7 Km.; 600 metri si svolgono in galleria sotto il colle di Montebonelli.

Per i canali derivati a sinistra del Serchio (escludendo il canale Pontecanale, che è in buona parte sfruttato come forza motrice), abbiamo una portata estiva media di 5819 l./sec. La superficie dominata risulta di 4099 ha., la dotazione al canale di 1,42 l./sec. per ettaro. Ma le perdite di condotta sono in realtà fortissime ed il quantitativo utilizzabile è perciò assai minore.

La stagione irrigua ha inizio il 1° luglio e va fino a metà settembre.

Il costo dell'acqua varia a seconda come si pratica l'irrigazione. Se l'utente non deve sollevare l'acqua (irrigazione a « gorella »), il costo è di L. 40 ad ettaro per la prima irrigazione e di L. 28 per le altre; se l'utente deve invece sollevare l'acqua (irrigazione a « gotto ») la spesa si dimezza. Colture speciali hanno tariffe speciali: gli orti L. 270 l'ettaro, i cipollini L. 70.

Si irrigano normalmente le colture da rinnovo (granturco particolarmente) i prati e gli ortaggi. Il grano non è irrigato tranne che in qualche eccezionalissima annata a decorso siccitoso.

Nella più piccola pianura a destra del Serchio il terreno irrigabile risulta di soli ha. 370, la portata del canale Moriano è di l./sec. 700, cioè 1,90 ad ha. Ma questa elevata cifra non deve trarre in inganno: occorre tenere presente che non tutta essa è utilizzata per l'agricoltura, che le perdite sono forti, che i terreni sono ivi più sciolti e più bibuli.

* * *

Nella provincia di Lucca qualche interessante caso di irrigazione si nota anche al di fuori delle zone di pianura precedentemente esaminate. Numerosi canali, di breve lunghezza, sono derivati dagli affluenti laterali del Serchio, essi sono quasi sempre gestiti dai vari comuni e servono a scopi agricoli ed a scopi industriali. L'acqua viene comunemente derivata con piccole dighe di pietrame o legname che vengono ogni anno rifatte. Impianti simili si trovano in val di Lima (valle che dal Serchio attraverso ininterrotti magnifici castagneti porta a S. Marcello e poi all'Abetone) a Castelnuovo, ecc. Ma anche nell'alta valle del Serchio (Garfagnana) questo tipo di irrigazione è molto diffuso, particolarmente a Pieve Fosciana nelle strette zone di fondo valle. Tutti gli impianti sono assai primitivi.

PIANURA PONTEDERESE-EMPOLESE.

Con il nome di pianura pontederese ed empolesse intendiamo quella parte di pianura dell'Arno che si estende a valle della stretta della Gonfolina (posta a sua volta ad una ventina di Km. a valle di Firenze), fino all'inizio della pianura pisana, grosso modo quindi fino al livello di Pontedera. Comprendiamo in questa pianura anche l'ultima parte delle vallate affluenti dell'Arno: la più importante di queste è la Val d'Elsa. Lateralmente la pianura è limitata a destra dalle formazioni plioceniche che si estendono grosso modo tra Fucecchio e Vinci e dalle ondulazioni delle Cerbaie (pleistocene inferiore); a sinistra dalle formazioni collinari plioceniche di S. Miniato. La pianura è tutta da riferire all'*alluvium* recente.

L'agricoltura della pianura pontederese ed empolesse se si escludono le colture orticole un po' diffuse nelle vicinanze della città di Empoli, è tipicamente basata sulle colture asciutte. Gli orti, irrigati con acqua sollevata da piccoli pozzi, non assumono mai d'altra parte quel carattere industriale che si ritrova, ad esempio, negli orti della pianura pisana, a Cascina e Navacchio. Essi appartengono piuttosto alla categoria degli orti cittadini o semi-cittadini, tipo di impresa « sui generis » che abbiamo convenuto di non includere in queste ricerche.

L'economia del normale podere asciutto di pianura si basa sul grano, sui prodotti animali, sul vino, sulle colture da rinnovo. L'olivo ha scarsissima importanza.

Poco in sostanza si può dire sulle prime tre produzioni: non faremmo altro che ripetere quello che abbiamo detto per la zona precedente. Si ricordi solo che la produzione vinicola è qualitativamente migliore.

L'importanza delle colture da rinnovo è invece andata man mano crescendo. Il mais, ancora coltivato su di una superficie notevole, e la saggina — pure importante particolarmente nei terreni più vicini alla pianura pisana come Castelfranco e S. Croce sull'Arno — sono le due colture da rinnovo classiche; più recentemente si sono sviluppate la barbabietola da zucchero ed il tabacco. La prima coltura è favorita dalla vicinanza dello zuccherificio di Granaiole che ha sede nel paese omonimo a poca distanza da Empoli.

Prevalgono anche qui le medie e le piccole proprietà, appoderate e concesse a mezzadria. I poderi sono del tutto simili ai normali poderi toscani di pianura, già varie volte illustrati (1).

Alcune parti della pianura sono soggette ai periodici danni di inondazione dell'Arno; questo fiume ha infatti carattere prettamente torrentizio,

(1) Si veda anche CAMPARINI e BANDINI - *Rapporti tra proprietà, impresa e mano d'opera nell'agricoltura toscana*. — Roma, I.N.E.A., 1930.

ed il disordine dei bacini montani contribuisce alla formazione di piene rapide ed impetuose che talvolta producono danni sensibilissimi, come ad esempio nell'inverno 1933-34. All'eccesso di acqua nel periodo invernale e primaverile si contrappone la siccità estiva, assai precoce e temibile, particolarmente per le colture da rinnovo e per l'attecchimento dei prati e degli erbai. Dove, più lontano dal corso del fiume, prevalgono i terreni argillosi, la siccità è ancor più dannosa.

L'irrigazione è del tutto sporadica e si limita a pochi casi. Alcune aziende usavano da tempo compiere un tipo di irrigazione di soccorso, prelevando acqua dai fiumi e spargendola con mezzi del tutto rudimentali (1), ma tale sistema non ha avuto seguito. Solo nel dopoguerra si è avuto qualche tentativo di scavo di pozzi e di irrigazione a pioggia. L'azienda da noi studiata costituisce appunto uno di questi casi.

L'irrigazione ha sostanzialmente lo scopo di rendere più sicure e produttive alcune colture ricche, tabacco in particolar modo, ed aumentare le foraggere rendendo più sicuri i tagli successivi al primo.

Possiamo anzi dire che, sostanzialmente gli impianti irrigui sono stati fatti per il tabacco; si riteneva, e si ritiene tuttora, che solo questa coltura potesse pagare le spese. Con la contrazione della superficie coltivata imposta dalle amministrazioni dei monopoli, sono aumentati i dubbi sulla opportunità di eseguire impianti irrigui.

L'irrigazione è dunque ancora in germe. La constatazione dei risultati finora realizzati — risultati tutt'altro che decisivi — non deve però far credere al fallimento dei tentativi. In realtà occorrono altre esperienze, anche per quel che riguarda la tecnica della costruzione degli impianti ed il metodo di irrigazione.

LA VAL DI NIEVOLE E LA ZONA DI PESCIA.

Queste zone pianeggianti si estendono nella parte più occidentale della provincia di Pistoia, oltre la stretta di Serravalle. Analogamente a quanto avviene nell'alta pianura pistoiese, prevalgono qui i piccoli poderi condotti a mezzadria, o da piccoli proprietari coltivatori.

La molteplicità delle colture è notevolissima.

Si compiono irrigazioni limitate o con acqua prelevata dai corsi d'acqua (con piccole tubazioni o con corti canali), o più sovente, con acque derivate dal sottosuolo. Una falda molto superficiale (8-7 m. di profondità) dà acqua sufficiente per le piccole irrigazioni alle colture orticole o maggiormente pregiate.

(1) COSIMO RIDOLFI nelle sue *Lezioni orali di agraria*, parla di simili irrigazioni che si compivano nell'azienda di Granalolo, con l'acqua dell'Elsa. Lo sbarramento del fiume, tutt'ora esistente, facilitava la pratica (Vol. II, p. 218).

II. — RICERCHE AZIENDALI

IV. — AZIENDA DELLA BASSA PIANURA PISANA.

Ci soffermiamo maggiormente nell'esame di questa azienda, poichè essa rappresenta uno dei più interessanti casi di irrigazione a pioggia dell'Italia Centrale, anche per quel che riguarda la razionalità dei metodi seguiti e la sistematicità della pratica irrigua.

L'azienda, situata nella bassa pianura dell'Arno, a sud di Pisa, si compone di 75 ettari di terreno alluvionale, in perfetta pianura. Le caratteristiche fisico chimiche del terreno non sono però uniformi: oltre 12 ettari sono di medio impasto, altri 45 ha. tendono maggiormente all'argilloso, 18 ha. sono estremamente compatti e di difficile lavorazione. I terreni costituiscono però un corpo unico e l'azienda risulta bene riunita.

Contrariamente a quello che avviene nelle zone più prossime a Pisa, non si hanno qui danni di ristagno di acque nel periodo invernale: a ciò contribuisce anche l'ottima sistemazione del terreno, in larghi campi di un ettaro o mezzo ettaro, perfettamente baulati.

La falda acquea sotterranea, da dove si traggono le acque irrigue, non è che il prolungamento di quella della zona di Cascina già esaminata. Rimandiamo quindi a questa zona, ed alle pubblicazioni citate, per i ragguagli sulle caratteristiche della falda e delle acque.

L'azienda è suddivisa in vari poderi, di estensione quasi costante. Ad ogni podere sono annesse le case coloniche, evidenti residui di costruzioni coloniche dell'epoca granducale, assai ampie, ed in complesso sufficienti all'uso agrario. Le stalle sono situate al piano terreno: ad ogni podere è annessa la concimaia.

Il proprietario conduce direttamente la propria azienda con l'ausilio di un fattore stipendiato; per i rapporti con i lavoratori manuali renga indiscusso il patto di mezzadria con le clausole aggiunte per la provincia di Livorno. Il mercato più frequentato è tuttavia quello di Pisa, più vicino e meglio raggiungibile.

L'impianto irriguo è stato eseguito nell'inverno 1927-28. Si compie l'irrigazione a pioggia.

La superficie e la sua ripartizione.

	azienda irrigua (ettari)	azienda asciutta (ettari)
superficie totale	75 —	75 —
superficie produttiva	69 —	69 —
vigneto specializzato	3 —	3 —
grano	22 —	26,40
tabacco	7,50	6,54
mais e varie	3,50	6,66
trifoglio	—	13,20
medica	33 —	13,20
erbai ripetuti	(22 —)	(25 —)

Tutto il seminativo è vitato, con filari bassi. In percentuale si ha :

	azienda irrigua %	azienda asciutta %
colture specializzate (vigneti)	4	4
grano.	32	38
colture da rinnovo	16	19
foraggiere	48	39

Prima dell'irrigazione si praticava nell'azienda una rigida rotazione quadriennale, con un quinto di erba medica fuori rotazione. Dopo l'irrigazione la rigidità della rotazione si è un po' attenuata: le foraggiere sono aumentate mentre è diminuita la superficie a grano e mais.

Giova notare un fatto importante. Il conduttore ha aumentato, sia pure di non molto, la superficie coltivata a tabacco, dato che vi era in ciò netta convenienza. Ma ciò non può essere oggi liberamente eseguito; anzi le concessioni dei Monopoli statali tendono a restringersi. Ci limitiamo per ora a rilevare questo fatto — comune ad altre aziende — che commenteremo nel cap. VII. La riduzione della superficie investita a grano e la contemporanea estensione delle foraggiere, è un'altra conseguenza di gran momento, che negli ordinamenti irrigui si nota quasi regolarmente. Può forse stupire che la riduzione non sia stata maggiore, ma non si dimentichi che siamo in Toscana, in zone di mezzadria, dove la produzione di grano, per le note considerazioni psicologiche del contadino, non scende che raramente sotto un certo limite, segnato dalle necessità del consumo familiare. E' pure interessante notare il forte aumento di erba medica: in realtà questa foraggera si è dimostrata più adatta al nuovo ordinamento ed alle nuove condizioni.

Il mais si è ristretto in superficie. Ciò in parte dipende dall'aumento della superficie a tabacco, in parte dal nuovo avvicendamento seguito, che lascia meno posto alle colture da rinnovo. Certamente, se vi fosse stata la possibilità di aumentare maggiormente la superficie a tabacco, il mais sarebbe del tutto scomparso dall'ordinamento colturale.

La lieve diminuzione degli erbai è da attribuire alla diminuzione del grano che precede una parte di queste colture.

Non si è riscontrata nessuna sensibile contrazione nell'intensità numerica delle viti. I filari erano già disposti regolarmente, e sufficientemente lontani gli uni dagli altri, sì da non ostacolare l'irrigazione ed i movimenti degli apparecchi a pioggia.

I capitali. — L'irrigazione ha influito sia sulla consistenza del capitale fondiario sia su quella del capitale di esercizio.

Il capitale fondiario. — Vi sono innanzi tutto gli impianti a scopo irriguo: pozzo, cabina di sollevamento, serbatoio, tubazioni principali e secon-

darie, che descriveremo separatamente trattando dell'impianto irriguo. Le stalle hanno avuto bisogno di alcune modificazioni, le concimaie sono state migliorate ed ampliate, è stato necessario avere uno spazio maggiore per l'essiccazione del tabacco.

Tutte tali modificazioni tuttavia sono state compiute ad un costo assai minore di quello che sarebbe occorso costruendo *ex-novo*. L'azienda che esaminiamo infatti è stata sempre ben provvista di fabbricati, le case coloniche, vecchie di oltre un secolo, sono assai ampie, solidissime e regolari, ben costruite. Non è stato difficile trovare spazio per gli ampliamenti necessari.

Non si creda però che questa condizione sia da ritenere eccezionale, e che volendo servirsi dei risultati di questa indagine come base di giudizio nel caso di nuovi eventuali impianti irrigui, si debbano sempre considerare le spese per nuovi fabbricati: in realtà si trovano sovente in Toscana casi simili. Il costo delle trasformazioni è stato di L. 27.000, paria 360 per ettaro.

I capitali di scorta. — Hanno così variato nella loro consistenza e nel loro valore:

	azienda irrigua	azienda asciutta
scorte morte (1): valore totale	78.000	74.200
» » » ad ettaro	1.040	989
» vive (2): » totale	153.400	88.600
» » » ad ettaro	2.044	1.181
totale valore ad ettaro	3.084	2.170

Per ettaro, nell'azienda asciutta, si aveva un carico medio di 2,93 q. di carne, nella irrigua di 5,10.

Tuttociò può essere ritenuto, senza errore alcuno, diretto effetto dell'irrigazione, poichè anche le altre aziende asciutte circonvicine non mostrano consistenze capitalistiche molto diverse da quelle della nostra azienda nella sua fase asciutta.

Le produzioni. — Esaminiamo brevemente le varie colture dell'azienda, i metodi tecnici eseguiti, le influenze esercitate dall'irrigazione.

Il tabacco, come già abbiamo accennato, è coltivato nella superficie permessa dall'Amministrazione dei Monopoli statali. Il terreno viene lavorato

(1) Scorte morte. *azienda asciutta*: 16 carri, 5 trinciaforaggi, 24 pompe varie, 15 soffietti, 1 solforatrice, 10 bombole da latte, 7 aratri Sachs, 5 carri-botte, 26 stolti da pagliaio, 5 caldaie, 3 erpici, 332 q.li di paglia, 169 di fieno, 5 falciatrici, piccoli attrezzi, botti, ecc.; *azienda irrigua*: lo stesso, solo piccoli attrezzi in più, 240 q.li di fieno.

(2) Scorte vive, *azienda asciutta*: 16 vacche da carne e lavoro, 16 vacche da latte, 6 vitelli da ingrasso, 3 equini; *azienda irrigua*: 61 vacche da lavoro e latte, 8 vitelli da ingrasso, 3 equini.

profondamente e tutte le operazioni colturali sono eseguite con i migliori metodi tecnici. Si coltiva la varietà Kentucky.

Nella fase asciutta la concimazione consisteva in 5 q.li per ettaro di perfosfato minerale ed 1 e mezzo q.li di azotati in copertura. Gli sbalzi di produzione erano notevoli: riportiamo i dati relativi al quinquennio che precedette la trasformazione irrigua.

A N N I	Q.li per ettaro	Note	A N N I	Q.li per ettaro	Note
1923	13,40	normale	1926	14,69	normale
1924	18,13	piovosa	1927	11 —	siccità
1925	13,75	siccità			

Abbiamo rilevato anche i dati sulla produzione unitaria nei terreni argillosi compatti:

1923 q.li 16,16 - 1924 q.li 18,45 - 1925 q.li 7,71 - 1926 q.li 14,48 - 1927 q.li 10,00

La produzione delle zone argillose è quindi nettamente inferiore, e nelle annate particolarmente siccitose, si abbassa moltissimo al disotto della media.

Con l'irrigazione non sono cambiati notevolmente i procedimenti tecnici. La concimazione è rimasta immutata; il tabacco però maggiormente risente della maggior massa di letame sparsa nel terreno. Le produzioni unitarie, negli anni dopo l'entrata in funzione dell'impianto irriguo, risultano:

A N N I	Produzione per ha.	Note	A N N I	Produzione per ha.	Note
1928	20,40	—	1932	15,54	grandine eccez.le
1929	18,71	—	1933	20,48	—
1930	19,27	—	1934	20,67	—
1931	20,64	—			

In media si può ritenere che la produzione sia passata, con l'irrigazione, da q.li 14,19 a q.li 20,03 (escludendo il 1932, annata di eccezionalissimo andamento). Non si esclude però che, in seguito ad una più razionale distribuzione delle acque, tale incremento possa essere maggiore.

Come si nota, il vantaggio ottenuto, sebbene sensibile, non è così netto come avviene in altre località. Si pensi però che, in queste altre zone, era molto inferiore la produzione unitaria dei terreni asciutti; 10-11 q.li ad ettaro nei casi più favorevoli. Nell'azienda che adesso esaminiamo, gli ottimi metodi impiegati permettevano di ottenere alte produzioni anche senza l'ausilio dell'irrigazione. Altro fatto da tenere presente è la maggiore costanza delle

produzioni unitarie; in cinque anni di coltura asciutta si nota una differenza di 7,13 q.li tra la massima e la minima, e in sei anni di produzione irrigua (escludendo il 1932, la cui produzione appare dovuta a cause del tutto eccezionali, aventi una probabilità di manifestazione nell'ordine di grandezza di uno a cinquanta o di uno a cento), la differenza risulta di quintali 1,96. Tale costanza si riconosce anche considerando i singoli poderi.

Le conseguenze dell'irrigazione sul tabacco sono favorevoli anche dal punto di vista qualitativo; e ciò contrariamente a quanto abbiamo visto avvenire in altre zone. I tecnici spiegano questo diverso comportamento come effetto dei migliori metodi colturali seguiti, razionalità e tempestività nella distribuzione delle acque, ecc. In altre parole il peggioramento qualitativo della produzione del tabacco, che è indubbiamente avvenuto in altre zone per causa dell'irrigazione, dovrebbe attribuirsi ai metodi primitivi seguiti, e sarebbe facilmente evitabile in futuro facendo tesoro della ripetuta esperienza.

Nell'azienda in esame, circa un quarto del tabacco prodotto (le quantità esatte sono esposte nei bilanci aziendali) è da attribuirsi alla categoria *D*, che veniva pagata con 240 lire al q.le (media anteriore al 1932), un quarto in cat. *C''*, che veniva pagata in L. 580 al q.le, un quarto alla *C'*, L. 810 al quintale (prezzi periodo da noi considerato).

L'essiccazione viene compiuta ad opera del proprietario. Nel 1934, mediamente, il costo di essiccazione di 1 q.le di tabacco risultava così composto: attaccature e trasporti L. 25; sfogliatura e cernita L. 48; costruzione botti ed imbottitura L. 9,5; combustibile L. 44; legname per botti L. 15; diverse 27. In totale quindi L. 168,50 al q.le (59 di materiali e 109,50 di mano d'opera).

Il grano si è, come abbiamo detto, contratto in superficie. La produzione unitaria è tuttavia aumentata per indiretto effetto della irrigazione, poichè, come dicono espressivamente gli stessi coloni, va ora « tutto su calorie forti » data la maggiore estensione dei prati, la più lauta concimazione organica, ecc.

La concimazione chimica non è variata. Per ettaro si somministrarono 6 q.li di perfosfato ed 1 q.le di azotati, oltre varie somministrazioni in copertura. Le produzioni unitarie, che mostrano scarti produttivi relativamente notevoli da un anno all'altro (1), risultano di 17,72 q.li per ha. nell'azienda asciutta e di 22,72 nell'irrigua (netti di seme).

Tra le *foraggere* l'erba medica è sempre stata la più importante. Prima dell'irrigazione essa era tenuta fuori rotazione, ed il medicaio si disfaceva ogni 15 anni circa; il trifoglio era invece traseminato nel grano. La difficoltà

(1) Ecco le produzioni durante il periodo irriguo (vendibile, netto di seme):

1928 . . . 16,14	1930 . . . 10,86	1932 . . . 29,72	1934 . . . 19,52
1929 . . . 17,72	1931 . . . 20,50	1933 . . . 22,60	

di attecchimento dell'erba medica, dovuta alla frequente siccità nell'epoca della semina, rendevano conveniente questo sistema. Con l'irrigazione invece è apparso utile abolire il medicaio stabile e mettere tutto in rotazione, essendosi superate le difficoltà di attecchimento.

Il trifoglio, come abbiamo visto, ha ceduto il campo alla medica. Le foraggere irrigue sono concimate con 6 q.li di perfosfato ad ettaro; con l'irrigazione è cessata la convenzione di coltivare parte dell'erba medica per seme.

Molto importanti erano e lo sono tuttora, gli erbai autunno-vernini prevalentemente costituiti da rape e fave; o orzo, fave ed avena; o mais cinghino e fagioli, ecc. Si concimano con perfosfati e azotati come il mais.

L'indirizzo zootecnico si basa sulla produzione di latte e carne, e non è stato modificato in seguito all'irrigazione. Le vacche da latte, di razza brunoalpina, allevano i nati solo fino all'età di 15-20 giorni, dopodichè sono utilizzate per il latte; la rimonta si effettua con acquisti al mercato. Esistono poi le vacche di razza chianino-maremmiana, i cui vitelli sono venduti a circa 1 anno di età, meno alcune vitelle lasciate per la rimonta. In definitiva le produzioni animali sono costituite: a) latte; b) vitelli da macello di due e due e mezzo q.li; c) vitelli di latte di 70-80 Kg.; d) vacche di scarto.

Prima dell'irrigazione occorre una notevole spesa per il completamento delle risorse foraggere. Si può infatti notare come il *fieno normale* necessario al bestiame esistente fosse di 2409 q.li; 1188 erano ottenuti dal trifoglio e dalla medica, 792 dagli erbai, 180 dai residui vari, tutoli e paglia. Vi era una deficienza di 250 q.li circa colmata con acquisti di fieno, farinette, mangimi concentrati, ecc.

Dopo l'irrigazione non solo il fieno prodotto risulta sufficiente (malgrado il notevole aumento di capi di bestiame), ma se ne può vendere una non piccola parte. Aumentano per contro (in relazione all'aumento di numero dei capi di bestiame) le spese per acquisti di mangimi concentrati, farinette, ecc., che formano un indispensabile elemento della razione alimentare delle vacche lattifere.

La produzione del *vino* è importante e anche qualitativamente buona. E' indubbio, e segnaliamo questo fatto agli studiosi di questi argomenti, che in questa zona l'irrigazione (un poco di acqua si somministra anche al vigneto) ha migliorato leggermente la qualità del vino prodotto: il tenore alcolico oscilla tra i 10 ed i 12 gradi, mentre prima superava raramente i 10°, e si notava, nelle annate siccitose, una incompleta maturazione (1).

Economicamente questo si risolve con un vantaggio di 5-10 lire al q.le che si aggiunge a quello della maggiore produzione quantitativa.

(1) Tale fenomeno è stato del resto riscontrato e commentato anche dal Sen. MARESCALCHI per i vigneti dell'alto Adige. E' però indubbio che un eccesso di umidità produce gradazioni alcoliche basse: tutto ciò non appare difficile a spiegare con le teorie fisiologiche delle proporzioni ottime, ecc.

Le quantità di *concimi artificiali* impiegate per ettaro di superficie complessiva risultano:

	fosfatici (q.li ad ha.)	azotati (q.li ad ha.)
azienda irrigua	5,40	1,08
azienda asciutta	3,45	1,08

Il *prodotto lordo vendibile*, in quantità e valore (1) risulta:

P R O D O T T I	Azienda irrigua		Azienda asciutta	
	quantità complessiva	valore ad ettaro	quantità complessiva	valore ad ettaro
Grano	499,84	666	467,80	624
Vino ¹	497 —	629	345 —	414
Mais ²	21,30	16	30 —	22
Fagioli	—	—	34 —	54
Seme medica ³	—	—	4,75	19
Seme trifoglio ³	—	—	18,80	88
Tabacco ⁴	150,22	1.115	92,80	684
Pollame e varie	—	46	—	46
Latte ⁵	541 —	361	335 —	223
Vitelli	130 —	520	41 —	163
Bestiame scarto	39 —	130	18 —	60
Fieno	—	193	—	—
Totale		3.676		2.397
Parte padronale		2.012		1.302
Parte colonica		1.664		1.095

¹ A L. 90 azienda asciutta; a L. 95 azienda irrigua.

² Parte vendibile: l'azienda irrigua, che ha maggior produzione, ne reimpiega maggior quantità.

³ L. 300 al q.le la medica. L. 350 il trifoglio. Prezzi più bassi di quelli del Grinovero, in considerazione della diversa qualità.

⁴ Nell'azienda asciutta si hanno 22-26 q.li valutati a L. 240; 48,50 valutati a L. 590; 22,04 valutati a L. 810. Il prezzo ponderato risulta di L. 553 al quintale.

⁵ Valutato a L. 50 il quintale.

In percentuale, per i principali gruppi di prodotti, si ha:

	azienda irrigua %	azienda asciutta %
grano	20	26
vino	18	17
tabacco	33	28
prodotti animali	24	21
altri prodotti	5	8

(1) Le produzioni quantitative sono calcolate in base a medie settennali; il periodo irriguo va dal 1928 al 1934.

Il tabacco è il prodotto che subisce il maggior incremento in valore, seguono ad esso i prodotti animali. E' interessante notare la scomparsa di molte produzioni minori, semi di foraggiere soprattutto. La produzione del latte rimane invece invariata.

Si noti, a proposito della distribuzione del prodotto tra proprietario e colono, che quest'ultimo percepisce solo il 36 % della produzione del tabacco.

Passiamo adesso all'esame delle *spese di reintegrazione*.

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
concimi	199	152
mangimi e stalla	259	208
spese poderali varie	52	23
riparazioni e manutenzioni	34	23
ammortamenti	38	16
noleggi	74	64
manutenzione capitale fondiario	47	25
magazzini	30	22
essiccazione tabacco	337	208
totale	1.070	741
parte padronale	778	514
parte colonica	292	227

La spesa di concimazioni chimiche e per anticrittogamici è in sensibile aumento. Per i concimi ciò è da attribuire alla lievemente maggiore quantità che è stata sparsa, date le maggiori esigenze delle colture irrigue. Per gli anticrittogamici si ha invece un netto maggior consumo dovuto alla maggior recettività per l'invasione peronosporica che hanno le viti frequentemente bagnate nella stagione calda. Aumenta pure notevolmente la spesa per le sementi, dato che non si producono più direttamente quelli di trifoglio ed erba medica.

Le spese per mangimi sono, in complesso, rimaste le stesse, malgrado il maggior numero di capi di bestiame esistenti. Sono invece aumentate le spese di stalla.

Il *prodotto netto aziendale* risulta rispettivamente di L. 1656 nell'azienda asciutta e di L. 2606 nella irrigua.

La sua distribuzione è la seguente:

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
reddito lavoro direttivo	50	35
reddito lavoro colonico	1.372	868
imposte del proprietario	101	101
reddito netto al proprietario	1.083	652
reddito capitale scorta	185	130
reddito fondiario (lordo spese irrigazione)	898	523

Incremento di reddito fondiario, lordo da spese di irrigazione, L. 376 ad ettaro.

Su *lavoro manuale* si hanno le ripercussioni seguenti: Il numero delle unità lavorative che, nell'azienda asciutta era di 0,60 ad ettaro si eleva a 0,82. Il numero delle ore di lavoro di uomo annue per ettaro passa da 1110 a 1364; di donna da 302 a 577. Dei redditi di lavoro riferiti a queste unità diremo nel capitolo V.

L'impresa di produzione dell'acqua irrigua.

L'impianto consta essenzialmente delle opere seguenti: a) scavo del pozzo; b) impianto di sollevamento ed accessori al pozzo; c) condutture fisse; d) condutture mobili. Descriviamo le opere eseguite e diamo alcuni dati sul loro costo, dati che vanno interpretati secondo i criteri che esporremo.

a) *Scavo del pozzo ed impianti accessori.* — Dopo vari tentativi è stato possibile, anche per la valida cooperazione di un raddomante, trovare l'acqua a profondità utilizzabile. Sul costo totale effettivamente sostenuto, gravano anche le spese dei vari tentativi infruttuosi fatti, e pare a noi logico considerarle, poichè, evidentemente, ogni nuovo intraprenditore si troverà sempre davanti a queste spese. Vero è che la maggiore o minore fortuna può avere una notevole influenza, ma crediamo che in questo caso la Dea sia stata imparziale.

I pozzi scavati sono stati 2: uno pescante a 19 metri di profondità, l'altro a 39. Il primo però è stato abbandonato, soprattutto perchè la pompa, insieme all'acqua, aspirava anche molta sabbia, che rapidamente ostruiva le tubature. L'idea primitiva di sfruttare ambedue le falde acquifere, non ha perciò potuto avere pratica applicazione. Il pozzo è situato nella parte più depressa dell'azienda, in situazione perciò non molto favorevole, ma i tentativi di trovare l'acqua altrove non hanno avuto successo. L'acqua risale liberamente fino a pochi metri dal suolo: la pompa però è in ogni caso necessaria per aumentare la portata, che risulta di circa 20 l./sec. Vi è poi un motore elettrico di 5 cv., destinato ad inviare l'acqua ad un vasto serbatoio posto al livello del suolo e profondo, in media, 1 metro. Tale serbatoio immagazzina l'acqua e nello stesso tempo la ventila e ne attenua la temperatura piuttosto fredda. Un altro motore di 30 cv., con pompa aspirante premente, è destinato all'invio dell'acqua in pressione dal serbatoio ai vari tubi.

Il primo anno si era tentato di innestare direttamente il pozzo sui distributori, ma la potenza aspirante risultava eccessiva in relazione alla portata del pozzo.

Attualmente invece i due motori lavorano indipendenti: il piccolo naturalmente per un maggior numero di ore.

La tubatura fissa sotterranea, della lunghezza di 2004 metri, distribuisce l'acqua a tutta l'azienda. Su le varie bocchette di essa si innestano i tubi dell'impianto a pioggia tipo Phoenix; gli apparecchi sono 5, lunghi 200-250 metri, in sezioni di 6 metri, che si uniscono a maschio e femmina, con gomme e zeppe. La parte irrigante è costituita da 2 tubazioni, da 50 a 150 mm. di diametro che si innestano su tubo portante; esse sono lunghe 50 m, per parte, con 8 ugelli o con 16. Questi apparecchi irriganti vengono spostati sul terreno, ed hanno un raggio di azione di 3 metri per parte. Si hanno due apparecchi doppi e tre semplici.

L'irrigazione si effettua particolarmente sul tabacco e sui prati artificiali. Indirettamente sono irrigate anche le viti.

Al *tabacco* si danno di solito due irrigazioni (in luglio ed agosto) della durata media di 50 minuti ciascuna. Gli apparecchi semplici dovrebbero dare teoricamente 1 mm. di pioggia al minuto, quindi una irrigazione dovrebbe corrispondere a 50 mm. di pioggia.

La quantità di acqua somministrata corrisponderebbe quindi teoricamente a 1000 mc. per ettaro; in pratica si aggira sugli 800.

Al *granoturco* se ne dà circa la stessa quantità. Alle *foraggere* si somministra una bagnatura per taglio, cioè 5-7 irrigazioni, per un totale di circa 2500 mc. ad ettaro effettivi. Agli *erbai* si danno 1-2 bagnature, pari a circa 600 mc. ad ettaro.

Il costo delle trasformazioni è così risultato:

A) — Impianti fondiari.

a) costruzione cabina, camera, macchinario	L.	7.706
b) forfait per allacciamento elettrico	»	8.000
c) costruzione tubatura distributrice:		
tubi da 200 mm. metri 476 a L. 35	L.	16.660
» 175 » » 280 » 28	»	7.840
» 150 » » 548 » 20	»	10.960
» 100 » » 700 » 16	»	11.200
		—————
	»	46.660
d) messa in opera	»	5.274
e) scavo del pozzo:		
appalto ditta	L.	16.682
trasporti	»	2.361
mano d'opera	»	2.409
tubi « Mannesman »	»	3.578
materiali vari	»	1.915
		—————
	»	26.945
f) spese varie, direzione, ecc.	»	18.600
		—————
totale impianti a carattere fondiario	L.	112.585
totale per ettaro	»	1.501

B) — Materiale di scorta.

apparecchio a pioggia e materiali vari, trasporti	L.	71.500
motopompa ed impianti elettrici	»	10.000
totale materiali di scorta	L.	81.500
totale per ettaro	»	1.086
totale generale per ettaro	L.	2.587

Il costo di esercizio dell'irrigazione, nella sua misura annua media, risulta ad ettaro:

energia elettrica a L. 0,36 il Kwh.	L.	118
manutenzioni ed impianti	»	123
ammortamento, sorveglianza ed oneri generali.	»	104
totale ad ettaro	L.	345
di cui a carico del colono	»	140

V. — AZIENDA DELLA PIANURA ORTICOLA PISANA.

L'azienda agraria. — L'azienda da noi studiata è stata resa irrigua otto anni or sono. Le precise registrazioni contabili ci hanno permesso di ricavare le produzioni quantitative ottenute ed i mezzi di produzione impiegati, sia nella fase asciutta che irrigua.

La superficie complessiva dell'azienda è di ha. 3,25; essa è condotta a mezzadria: l'abitazione del mezzadro si trova sul podere ed è del tutto sufficiente agli ordinari bisogni. I caratteri del suolo sono del tutto simili a quelli descritti in generale.

La superficie totale così si ripartisce:

COLTURE	Ripartizione assoluta		Ripartizione percentuale	
	azienda irrigua ha.	azienda asciutta ha.	azienda irrigua %	azienda asciutta %
Grano	0,55	1,40	19,0	46,8
Avena	0,10	0,10	3,5	3,3
Mais	0,33	0,50	11,4	16,6
Fagioli, varie	—	0,25	—	8,3
Prato artificiale	0,24	0,75	8,3	25,0
Orto	1,62	—	56,1	—
Fagioli, consociati al mais	(0,33)	—	(11,4)	—
Patate	0,05	—	1,7	—
Cavolfiori, dopo grano	(0,55)	—	(19,0)	—
Superficie produttiva	2,89	3 —	100,0	100,0
Superficie totale	3,25	3,25		

Le superfici che figurano investite a grano, avena, mais, prato artificiale, patate, sono costituite da seminativi vitati; esse si sono assai ridotte in seguito all'irrigazione: la produzione del vino mostra ciò con tutta chiarezza. Negli orti, in sostituzione dei filari di viti, si sono estesi i susini, pure coltivati in filari, ma la più larga distanza.

Il capitale fondiario. — Le modificazioni che, per conseguenza della irrigazione, è stato necessario apportare al capitale fondiario (impianto irriguo a parte) hanno importato una spesa pari a L. 1075 per ettaro, soprattutto per lo spianamento del terreno.

I capitali di scorta. — Il bestiame esistente all'inizio dell'annata agraria così risulta (1):

	azienda irrigua	azienda asciutta
peso medio ad ettaro	3,50	3,34
valore ad ettaro in lire.	1.138	1.077

Le vacche sono nell'azienda irrigua utilizzate per il latte. I vitelli nati, unitamente ad altri acquistati, sono immediatamente venduti; una femmina ogni due o tre anni viene lasciata per la rimonta. Nell'azienda asciutta la produzione ha lo stesso indirizzo.

Il valore delle scorte morte (2) ad ettaro, risulta di L. 1226 nell'azienda irrigua e di L. 984 nell'asciutta; il valore totale delle scorte è perciò di L. 2364 e 2061 rispettivamente.

La produzione unitaria del grano — data la naturale fertilità del terreno — risulta abbastanza elevata: 19 q.li ad ettaro. L'avena dà una produzione di 13 q.li, ma essa non è nè molto diffusa nè molto curata.

La produzione del vino, nell'azienda asciutta, risulta piuttosto scarsa se riferita a pianta (0,85 Kg.), si tratta invero di viti in filari, allevate assai basse. La produzione complessiva è assai rilevante, data la notevole densità relativa delle viti: circa 700 per ettaro. Come però sempre avviene in simili località in pianura, basse ed in parte umide, la qualità del vino prodotto è mediocre e la gradazione alcoolica non supera gli 8-9 gradi. Nell'azienda irrigua la produzione unitaria si eleva leggermente, la densità delle viti diminuisce assai, e la produzione totale, è, in definitiva, sensibilmente ridotta. Nessuna ripercussione si nota sulla qualità del vino.

(1) Azienda irrigua: due vacche da latte, 1 vitello da latte; azienda asciutta: due vacche da latte.

(2) La loro consistenza risulta: azienda irrigua: 1 barroccio, 2 carri, 1 carro-botte, 1 carretto, 1 finimento, 1 coltrina, 2 pompe, 1 falciatore, 1 solletto, 1 trinciaforaggi, 1 motore elettrico 10 q.li di fieno; azienda asciutta: 1 barroccio, 2 carri, 1 finimento, 1 coltrina, 1 aratro, 1 botte da vino, 1 tino, 1 trinciaforaggi, 1 falciatore, 1 solletto, 2 pompe da ramare, 10 q.li di fieno.

I cavolfiori prodotti sono stati:

1926	N.	11.623	1931	N.	17.450
1927	»	8.855	1932	»	11.803
1928	»	13.431	1933	»	11.620
1929	»	13.137	1934	»	10.640
1930	»	11.510			

In media quindi 12.230. Il prezzo realizzato ha variato notevolmente: da L. 0,70 l'uno nel 1926-29, è sceso a 0,30 nel 1932, ed a 0,40-0,50 nel 1934. Adottiamo, data l'epoca di riferimento dei nostri calcoli, il prezzo di L. 0,40: sarà poi facile calcolare il nuovo bilancio nella supposizione di prezzi diversi. Il ricavato medio totale è di L. 4892.

Riportiamo nella seguente tabella la produzione media ed il prezzo medio realizzato per gli altri principali ortaggi.

ORTAGGI	Unità di misura	Quantità	Prezzo unitario (lire)	Note
Cipolle da piantagione	mazzo di 1000	72	L. 6	vendita locale
Cipolle novelle senza capo	» 100	43	» 5	—
Cipolle mature	q.le	39	» 6	—
Insalata verde	centinaia	143	» 6,50	esportazione
Cavoli cappucci	»	780	» 5,70	—
Carciofi	»	22	» 15	vendita a Milano
Finocchi	»	21	» 10	—
Spinaci	q.le	12	» 25	—
Fagiolini	»	5	» 27	—
Piselli	»	4,5	» 20	—
Radici	mazzi	3,5	» 12	—
Fagioli da orto	q.le	71	» 33	—
Peperoni	»	3	» 60	—
Sedani	centinaia	8	» 20	—
Pomodori	q.le	11,30	» 25	—
Asparagi	chilogr.	339	» 1,20	—

In totale L. 6.734.

La produzione media delle susine, vendute sulla base di L. 115 al q.le risulta di q.li 14,85. Il ricavato totale è quindi di L. 1.707.

Nell'azienda asciutta le produzioni quantitative vendibili così risultano: grano q.li 25; avena 1,20; mais 12; fagioli in campo 2,50; vino 31,45; susine quintali 16,50.

I mezzi di produzione. — Le quantità dei principali mezzi di produzione impiegati così risultano:

	azienda irrigua (q.li ad ettaro)	azienda asciutta (q.li ad ettaro)
concimi fosfatici	4,35	5,07
concimi azotati	2,22	2,06
salino potassico	0,62	0,31
conc. organici (cessino).	m. ³ 30 —	—

Si nota innanzi tutto una diminuzione dell'impiego dei concimi fosfatici, dovuta sostanzialmente alla diminuzione della superficie a grano. Aumentano invece fortemente gli azotati organici, interamente dati all'orto, nella misura quindi di 60 mc. all'ettaro (il costo è di L. 9 al mc. compreso trasporto).

Le *produzioni vendibili*, riferite ad ettaro, risultano perciò (dati i prezzi dell'epoca 1927-30):

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
grano	301	770
fagioli in campo	52	92
mais	93	203
patate	13	—
avena (a L. 70)	26	24
vino (a L. 55)	379	532
carne di vitello	112	112
latte (a L. 55)	727	728
ortaggi vari	2.072	—
cavolfiori da esportazione	1.505	—
frutta	524	533
varie, pollame	136	225
totale	5.940	3.269
parte del proprietario	2.950	1.622
parte colonica	2.990	1.647

In percentuale, per i gruppi principali, si ha:

	azienda irrigua %	azienda asciutta %
grano	6	24
ortaggi	60	3
frutta	9	18
prodotti animali	14	26
vino	6	15
varie	5	14

Le variazioni determinate dall'irrigazione nelle produzioni, appaiono quindi in piena evidenza, ed essendosi qui avuta una trasformazione realmente profonda, con irrigazione sistematica, tutto l'ordinamento produttivo è stato sconvolto.

Il grano perde quasi del tutto la sua importanza, e va anche al disotto dei limiti segnati per il consumo della famiglia colonica; il contadino acquista ora, di regola, la parte padronale. Le produzioni orticole segnano, naturalmente, il più forte incremento. La produzione della frutta, in valore assoluto, poco varia, solo in percentuale perde di importanza.

Le spese di reintegrazione risultano (lire per ettaro):

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
mangimi e lettimi	365	230
concimi organici	270	—
concimi chimici	296	278
anticrittogamici	26	35
stalla	65	57
noleggi	79	111
manutenzioni, ammortamenti	214	208
sementi	127	16
assicurazioni	24	19
magazzini, trasporti	131	19
amministrazione	21	14
varie	57	16
in totale	1.675	1.003
quota colonica	687	414

Il prodotto netto risulta perciò di L. 4.265 nell'azienda irrigua, e di L. 2.266 nell'asciutta.

Le spese (anche escludendo le spese di irrigazione) mostrano un sensibile aumento; gran parte di esso è dovuto alle concimazioni: in modo particolare a quelle organiche. Pure un fortissimo incremento si nota nelle spese per mangimi: le riserve foraggere dell'azienda occorre ora che siano completate con acquisti di mangimi concentrati.

Un forte aumento si nota anche nella voce sementi: si tratta per la quasi totalità dei costosi sementi da orto.

La distribuzione del reddito globale (prodotto netto) è la seguente:

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
reddito lavoro direttivo	152	117
reddito lavoro manuale	2.303	1.233
interesse capitale esercizio	141	124
imposte e tasse	190	190
reddito fondiario lordo da spese di irrigazione	1.479	602
incremento	877	

Il lavoro manuale. — La famiglia colonica esistente nel podere asciutto non era sufficiente alla lavorazione del terreno reso irriguo. Fu perciò necessario sostituirla con l'attuale famiglia, la cui forza lavorativa è perfettamente equilibrata con le esigenze del podere.

	azienda irrigua (per ha.)	azienda asciutta (per ha.)
unità lavorative	1, 82	1, 25
ore di lavoro di uomo	3. 420	1, 900
ore di lavoro di donna	1. 322	650

E' notevole l'aumento delle ore di lavoro fornito dalle donne, che lavorano molto nell'orto. L'abbondanza di lavori leggeri facilita infatti l'impiego delle minori forze lavorative familiari.

La distribuzione del lavoro durante l'anno risulta molto uniforme; riportiamo nel seguente prospetto le ore di lavoro mensilmente effettuate in base ai rilievi eseguiti dall'Osservatorio di economia agraria per la Toscana su un podere orticolo di ha. 5.15 limitrofo a quello da noi studiato e ad esso simile, salvo la minore superficie ortiva che riduce l'impiego di mano d'opera femminile.

	ore lavorative (uomo)	ore lavorative (donna)
gennaio	1. 076	1. 227
febbraio	989	1. 270
marzo	1. 004	1. 405
aprile	1. 518	1. 252
maggio	1. 685	1. 391
giugno	1. 636	1. 699
luglio	1. 706	1. 704
agosto	1. 499	1. 225
settembre	1. 267	1. 397
ottobre	1. 262	1. 520
novembre	811	1. 120
dicembre	836	1. 080
per ettaro	2. 960	597 (1)

L'impresa di produzione dell'acqua irrigua.

Come abbiamo già accennato, l'azienda fu resa irrigua nel 1924-25. L'inizio dell'irrigazione sistematica è però del 1926.

Il primo lavoro eseguito è stato lo scavo del pozzo: l'acqua fu trovata esattamente a 52 metri di profondità, e risali, per naturale pressione, fino a 2 metri sotto il livello del suolo. Fu perciò necessario installare una pompa

(1) Dalle ore di donna sono escluse quelle per i lavori familiari.

per il sollevamento, dotata di un motore elettrico di 1,25 HP, che solleva l'acqua in un apposito serbatoio sopraelevato di un metro sul suolo. Si dovette inoltre provvedere ad una canalizzazione con tubi di cemento a maschio e femmina, che partendo dal serbatoio sopraelevato, distribuisce l'acqua per l'appezzamento ortivo (ha. 1,62). Dalle varie bocchette di presa, mediamente situate alla distanza di 50-60 metri, l'acqua viene inviata nei vari fossatelli aperti nel terreno secondo la linea di massima pendenza. Il terreno resta irrigato per infiltrazione laterale. Il lavoro del colono si limita all'apertura delle bocchette ed alla regolazione delle acque: un semplice colpo di zappa è sufficiente per arrestare l'arrivo delle acque in un fossatello e per convogliarle nel successivo. La sistemazione superficiale del terreno deve però essere curata per effettuare l'irrigazione, ed il costo di tale sistemazione ha gravato non poco.

Il *costo diretto* della trasformazione irrigua così risulta (costo di riproduzione riferito al periodo da noi considerato):

scavo e muratura del pozzo ml. 54,40 a L. 95.	L.	5.168
pompatura e colatura acque, opere d'arte al pozzo	»	1.650
trasporti, spese, varie	»	2.350
costruzione cabina elettrica e serbatoio, sollevamento	»	1.750
derivazione linea elettrica, domanda, materiale, ecc.	»	216
tubi e tubicini in cemento	»	1.233
mano d'opera	»	615
spese generali e progetto	»	2.300
		15.282
costo diretto	L.	15.282

L'esecuzione delle opere irrigue ha fortemente ridotto le produzioni dell'annata 1925: occorre quindi anche calcolare un *costo indiretto* della trasformazione. Si tenga presente che l'onere delle diminuite produzioni è stato totalmente sopportato dal proprietario, dato che egli ha dovuto indennizzare il colono dei prodotti perduti. Prendendo le mosse dal bilancio aziendale dell'azienda asciutta riscontriamo, nell'anno 1925, le modificazioni seguenti:

a) annullamento del prodotto del mais e dell'avena nel primo appezzamento, perdita della produzione di 400 viti. Facendo le debite proporzioni vediamo che il prodotto vendibile si riduce di L. 536;

b) aumento eccezionale delle spese per l'acquisto dei mangimi al di fuori dell'azienda, in parte compensato dalla diminuzione di altri titoli di spesa. Le spese di reintegrazione risultano in tale anno superiori di L. 340.

Il costo indiretto totale si valuta perciò a L. 876, ed il costo totale della trasformazione a L. 16.158, trascurando il lieve gioco di interessi. Ad ettaro totale quindi L. 4972.

Si noti che la spesa, per la sua maggior parte, è dipendente dalla profondità di escavo del pozzo. Esaminiamo ora le spese di esercizio.

I Kwh. consumati risultano:

M E S I	1927	1928	1929	1930	- 1931	1932	1933	1934
Maggio	—	—	14	—	—	10	19	6
Giugno	42	—	122	37	91	13	80	64
Luglio	174	12	116	55	105	132	68	85
Agosto	193	172	132	118	172	120	181	197
Settembre	120	163	232	171	130	126	145	105
Ottobre	121	120	89	60	129	6	17	19
Totale	650	467	705	441	627	407	510	476

Una certa quantità di acqua è portata nell'orto con la concimazione, fatta col tradizionale « cossino », ma tale quantità è del tutto trascurabile.

In base ai Kwh. consumati abbiamo calcolato la quantità di acqua somministrata. Da una diecina di prove sperimentali direttamente eseguite, è risultata una portata del pozzo in 3,3 l./sec. ed una erogazione di 16,10 mq. per ogni Kwh. consumato.

L'acqua somministrata alle colture agrarie, escluso l'orto, è stata da noi calcolata, anno per anno, nella misura seguente (ad ettaro complessivo):

1927 = mc. 1350	1931 = mc. 1510
1928 = » 1120	1932 = » 1070
1929 = » 1430	1933 = » 1220
1930 = » 1150	1934 = » 1180

L'acqua somministrata all'orto risulta, anno per anno (ad ettaro di superficie complessiva):

1927 = mc. 5101	1931 = mc. 4711
1928 = » 3513	1932 = » 2967
1929 = » 5567	1933 = » 3340
1930 = » 3225	1934 = » 3542

I Kwh consumati risultano quindi mediamente 535; ed il loro costo è di L. 0,40. L'agricoltore deve inoltre pagare L. 4 mensili (per 12 mesi) per il nolo del contatore, e L. 22,15 mensili nel semestre irriguo (maggio-ottobre) per quote fisse. Il costo totale medio risulta perciò di 395 lire, pari a L. 122 per ha. complessivo, di cui metà a carico del colono.

A questa spesa occorre aggiungere l'onere annuo per le riparazioni, ammortamenti, sorveglianza. Esso, in media, è risultato di L. 292 ad ha., totalmente a carico del proprietario. In definitiva, il costo di esercizio a carico del proprietario, risulta di L. 353 annue, per ettaro complessivo.

Appendice.

Ricerche del tutto simili alle nostre sono state compiute nella stessa zona da PASSERINI e da PONTECORVO (1). L'azienda da essi studiata si estende poco lontano dalla nostra. Vi è però qualche differenza nella composizione qualitativa del terreno e nell'organizzazione della produzione. Crediamo perciò utile riassumere brevemente le analisi e le conclusioni ottenute dai detti competenti autori, e giungere così ad una più completa illustrazione dei risultati economici dell'irrigazione in questa zona.

L'azienda studiata si compone di 5,25 ha. complessivi. Gli autori considerano solo la parte irrigua (ha. 4,25), escludendo un appezzamento di ha. 1 a prato stabile.

La ripartizione della superficie di ha. 4,25, risulta:

	azienda irrigua ha.	azienda asciutta ha.
prato di medica	1 —	0,90
grano	1,70	1,70
mais	0,37	0,80
fagioli	0,05	0,30
barbabetola	0,54	0,22
-pomodori	0,30	—
ortaggi	0,29	0,33
erbai intercalari	(0,43)	(1,70)
cavolfiori (intercalari)	(1,64)	—

Le produzioni unitarie così variano:

	(q.li ad ettaro)	(q.li ad ettaro)
mais	21 —	13,70
fagioli	44 —	9,60
barbabetole	404 —	155 —

Il prodotto lordo vendibile risulta così composto:

	(lire)	(lire)
dalle colture irrigabili	12.757	2.786
dalle altre colture	6.970	8.896
dalla stalla	3.826	3.826
totale	23.553	15.608

L'incremento risulta di L. 1860 ad ettaro.

(1) GINO PASSERINI e GUIDO PONTECORVO - *Limiti di convenienza economica dell'irrigazione con acque del sottosuolo in Toscana.* — Atti del VII Congresso Nazionale delle Acque, Bari, 1933. (Il lieve errore di somma del prodotto vendibile az. asciutta è nell'originale).

Le spese di reintegrazione dei capitali risultano rispettivamente di L. 5413 nell'azienda irrigua escludendo le spese di irrigazione e di L. 4285 nell'asciutta. L'incremento di prodotto netto risulta di L. 6817 pari a L. 1604 ad ettaro irriguo. Gli autori valutano l'incremento di reddito netto dal proprietario a L. 803 ad ettaro (lordo da spese di irrigazione), su questo valore determinano la convenienza del valore del proprietario, confrontandolo con il costo dell'irrigazione, che così risulta:

costo di impianto:

scavo del pozzo a m. 57	L.	5.700
cabina, motore di 1,5 HP, attrezzatura	»	2.500
linea elettrica	»	800
rete di distribuzione in tubi di cemento di 0,10 per 850 metri	»	<u>5.100</u>
	L.	14.100

e cioè L. 3314 per ettaro irriguo.

Ad un saggio del 5% e con un ammortamento quindicennale, l'onere annuo per interessi ed ammortamenti risulta di L. 1350.

Le spese di manutenzione sono valutate a L. 140 annue, le spese di sollevamento a L. 1150. Il costo totale dell'irrigazione risulta di L. 2650 in totale, di cui L. 575 (metà delle spese di esercizio) a carico del colono. Il proprietario ha un gravame di L. 487 ad ha. Gli autori paragonano il costo dell'irrigazione al valore di trasformazione dell'acqua, ottenendo:

costo dell'irrigazione	L.	487
valore di trasformazione	»	803

e giudicano della convenienza ad irrigare, dato il profitto di L. 314 ad ha. Gli incrementi di produzioni e di redditi calcolati dagli autori sono minori di quelli determinati da noi. Occorre però considerare che, nell'azienda da noi studiata, la trasformazione è stata più marcata: il podere irriguo ha oltre il 50 % della superficie ad orto, mentre il podere irriguo studiato dal Passerini e Pontecorvo ne ha una percentuale assai minore. I due casi possono tuttavia essere entrambi utili per valutare i diversi risultati in diverse condizioni; e precisamente nel caso del maggiore e del minore sviluppo orticolo.

VI. — AZIENDE DELLA PIANURA LUCCHESI.

Le aziende studiate. — Abbiamo avuto occasione di studiare tre poderi della bassa pianura lucchese. Il primo di essi, studiato nel cuore della zona a sinistra del Serchio, è irrigato sistematicamente da lungo tempo ed è perfettamente rappresentativo delle medie condizioni del podere irriguo lucchese. Il secondo è situato nella pianura a destra del Serchio, e l'irrigazione ha qui

un carattere meno sistematico, il terzo podere è asciutto, e si estende presso l'imboccatura della valle di Nievole.

Anche l'ampiezza comparata dei tre poderi costituisce un interessante indice delle loro diverse condizioni. Il podere completamente irriguo ha ampiezza di circa 5 ha. Il podere che, per intenderci, chiameremo semi-irriguo è di ampiezza maggiore, ed è certamente un poco meno intensivo. Il podere asciutto è ancora più piccolo ed indirizzato particolarmente verso la produzione vinicola.

Anche il contratto agrario diverge. Il primo e l'ultimo podere costituiscono delle proprietà coltivatrici del tutto autonome, il podere semi-irriguo è invece condotto a mezzadria.

Queste tre aziende rappresentano i tre tipi fondamentali sui cui si basa l'agricoltura lucchese: la piccola proprietà coltivatrice nella sua fase irrigua ed asciutta, e le aziende a mezzadria, con scarsa irrigazione, che ancora sussistono.

La base di confronto più sicura è costituita dall'insieme dei compensi del lavoro manuale, direttivo e dei capitali fondiario e di esercizio. Nelle due piccole proprietà coltivatrici questo compenso rappresenta il reddito netto dell'agricoltore; nell'azienda a mezzadria esso rappresenta invece un complesso di redditi, che in realtà sono specificati. Ma era necessario compiere il confronto fra elementi omogenei. Abbiamo però *calcolato* anche i vari redditi, e siamo anche arrivati a determinare il reddito fondiario nei tre casi, procedendo ad alcune attribuzioni di valore. Il risultato è forzatamente approssimato, ma può costituire un indice di confronto sufficientemente esatto con tutte le altre aziende toscane esaminate.

Esponiamo la ripartizione delle superfici aziendali (assoluta e percentuale):

C O L T U R E	Superficie assoluta			Superficie percentuale		
	irrigua ha.	poco irrigua ha.	asciutta ha.	irrigua %	poco irrigua %	asciutta %
Grano	2 —	2,90	1,50	38	39	33
Prato artificiale	1,10	1,50	0,78	21	20	17
Prato stabile	0,40	1,18	0,23 ¹	8	16	5
Mais	1,20	1,25	0,75	23	17	17
Patate	0,10	0,15	—	2	2	—
Ortaggi	0,20	—	—	4	—	—
Mais ripetuto	(1 —)	(0,75)	—	(20)	(10)	—
Erbaio, granturco, avena	(0,30)	(1,30)	(0,90)	(6)	(19)	(20)
Seminativo vitato	(1,05)	(1 —)	(3,03)	(21)	(13)	(66)
Frutti sparsi	(0,50) ²	(0,80)	(0,45)	(10)	(11)	(10)
Vigneto	—	0,12	0,94	—	2	20
Superficie produttiva	5 —	7,10	4,20	96	96	92
Superficie totale	5,20	7,45	4,50	100	100	100

(¹) Si tratta di un medicaio fuori rotazione che non viene rotto da molto tempo. Per maggiore evidenza abbiamo preferito porlo tra i prati stabili, quantunque a rigore tale non sia in realtà.

(²) 250 peschi, 25 peri, 25 meli, 50 susini. La produzione è scarsissima.

Anche a prima vista si nota la profonda differenza che esiste tra la costituzione di queste aziende e quella delle altre aziende toscane studiate.

Il *grano*, occupa generalmente una minor quota parte della superficie aziendale, tuttavia non si scende molto bassi, dato che anche qui si tende a produrre quella quantità che occorre per la famiglia. Si ricordi che per i piccoli proprietari, che dispongono dell'intero raccolto, (mentre i mezzadri ne dispongono la metà) il limite di tale quantità è più basso. Vi è però, d'altra parte, la minore ampiezza del podere; è significativo, in questo caso il confronto tra le superfici assolute coltivate a grano, e bene si vede il diverso comportamento dell'azienda a mezzadria (azienda poco irrigua).

Il prato artificiale in rotazione (trifoglio ed erba medica con prevalenza del primo) occupa superfici percentuali poco diverse nei tre casi: praticandosi quasi sempre la rotazione quadriennale classica esso tende ad occupare circa la metà della superficie a grano.

E' interessante notare poi l'importanza che qui assume il prato stabile, che è rarissimo in tutto il resto della Toscana, e che si sviluppa solo dove esistono particolari condizioni (1). Nella pianura irrigua lucchese, esso, invece, occupa normalmente una parte dell'azienda. Nell'azienda asciutta, come abbiamo accennato, non si tratta di un vero prato polifitico stabile, che senza irrigazione sarebbe assai poco produttivo, ma di un vecchio medicaio fuori rotazione.

Il *mais maggengo* costituisce la più importante coltura da rinnovo sia delle aziende irrigue, sia della asciutta; in quest'ultima tuttavia, le colture da rinnovo hanno importanza scarsissima. Gli ortaggi hanno un modesto sviluppo solo nell'azienda irrigua. Un'altra caratteristica di queste aziende è costituita dall'importanza che assumono le colture intercalari; tra esse è notevole il *mais cinquantino*. Le sue possibilità produttive sono in diretto rapporto con l'irrigazione; esso infatti non si trova nell'azienda asciutta. Le percentuali occupate dal seminativo vitato e da vigneto, variano chiaramente in senso inverso con l'irrigazione; nell'azienda asciutta, sebbene il vino nella pianura sia di qualità scadente, il vigneto occupa 1/5 della superficie produttiva.

Si osservi infine, altra constatazione importante, che gli erbai intercalari sono meno sviluppati nell'azienda irrigua. Ed invero, per la produzione foraggera, tale tipo di azienda ha altre e migliori risorse, mentre le aziende asciutte, sempre alle prese con le difficoltà di attecchimento dei prati artificiali, trovano negli erbai una buona soluzione alla scarsità foraggera. Anche fuori della pianura lucchese, si nota infatti il maggior sviluppo degli erbai là dove più si teme la siccità.

(1) Quasi sempre dove vi è ristagno di umidità, come ad es. avviene nei pochi ettari a prato stabile che si incontrano prima di Campi Bisenzio, o prima di Pontedera, venendo da Firenze.

Passiamo ora all'esame della consistenza capitalistica. La quantità ed il valore dei capitali di scorta risultano, nelle tre aziende studiate:

		irrigua	semi-irrigua	asciutta
vacche	N.	3 —	2 —	2 —
vitelli	»	2 —	3 —	1 —
suini	»	2 —	—	—
asini	»	1 —	1 —	—
carne in totale	q.li ad ha.	5.05	3.18	2.95

Gli indirizzi produttivi sono diversi: nell'azienda irrigua si produce latte e carne (vitelli grassi); nella asciutta esclusivamente vitelli grassi.

	irrigua (lire)	semi-irrigua (lire)	asciutta (lire)
valore scorte vive	1.385	860	766
valore scorte morte	1.226	1.100	970
totale	2.611	1.960	1.736

L'intensità capitalistica mostra quindi di essere in diretto rapporto con l'irrigazione.

Le quantità dei principali mezzi di produzione impiegati risultano:

	irrigua (q.li ad ha.)	semi-irrigua (q.li ad ha.)	asciutta (q.li ad ha.)
concimi fosfatici	3,33	2,30	2,25
concimi azotati	1,45	0,80	0,80
solfo di rame	0,05	0,25	0,35
panelli	1,15	0,30	0,30

Le produzioni unitarie risultano:

	irrigua (q.li ad ha.)	semi-irrigua (q.li ad ha.)	asciutta (q.li ad ha.)
grano	29,50	26,90	16 —
mais maggengo	45 —	36,80	17,17
mais cinquantino	33 —	24 —	—
patate	120 —	70 —	—
prato artificiale, fieno	110 —	85 —	52 —
prato stabile	85 —	70 —	49 —
latte per ha. totale	10,90	6,80	—
carne vitelli	1,55	1,35	1,57
carne suina	0,52	—	—
vino ad ettaro	1,40	8,45	13,80
olio ad ettaro	—	—	0,28

L'impiego di concimi artificiali è maggiore nelle aziende irrigue; l'impiego di anticrittogamici diminuisce, essendo in relazione con la produzione vinicola. Si noti che, contrariamente a quanto avviene in altre aziende, nell'azienda irrigua vi è un più forte consumo di mangimi concentrati. Ma ciò dipende, probabilmente, dal diverso indirizzo della produzione (maggior latte).

La produzione unitaria del grano aumenta con l'irrigazione, si tratta, al solito, di effetti indiretti, dovuti alla maggior quantità di letame ed alle migliori rotazioni. Tutte le altre colture erbacee mostrano, in generale, notevoli aumenti; particolarmente sensibile quello delle foraggere.

Le produzioni di carne sono, nelle tre aziende, quasi identiche: nelle aziende irrigue si nota invece, a differenza delle asciutte, una notevole produzione lattifera.

Un andamento nettamente diverso mostrano invece le produzioni legnose. Il vino dà, nell'azienda asciutta, una produzione più che decupla che nella irrigua; l'olio si raccoglie solo nell'azienda asciutta. Ma le differenze tra i vari principali gruppi di produzioni, si rilevano meglio dalla composizione del prodotto lordo vendibile:

Il prodotto lordo vendibile risulta rispettivamente:

	irrigua (lire ad ha.)	semi-irrigua (lire ad ha.)	asciutta (lire ad ha.)
grano (netto da seme)	1.077	996	500
mais maggengo	560	330	154
mais cinquantino	285	109	—
patate	80	47	—
latte (L. 0.45)	490	306	—
carne di vitello	465	405	470
carne di suino	166	—	—
vino (1)	56	338	828 (1)
ortaggi	80	—	—
varie	10	39	62
olio (a. L. 600)	—	—	168
frutta	14	—	144
totale	3.283	2.570 (2)	2.326

Raggruppando le varie produzioni si ha, in percentuale:

	irrigua %	semi-irrigua %	asciutta %
grano	33	39	21
colture da rinnovo	28	19	7
latte	15	12	—
prodotti animali	19	16	20
vino	2	13	36
olio	—	—	7
varie, frutta, ortaggi	3	1	9

Dall'esame del fenomeno produttivo appaiono quindi, con una maggiore chiarezza di come era finora consentito, le variazioni che l'irrigazione determina nell'agricoltura della pianura lucchese. Nelle aziende irrigue, l'im-

(1) A L. 40 il q.le nelle prime 2 aziende, a L. 60 nella terza.
(2) 1290 del colono.

portanza delle produzioni legnose è quasi nulla, mentre esse sono fondamentali nell'azienda asciutta. Malgrado che quest'ultima si estenda quasi completamente in terreno pianeggiante, circa il 50 % della produzione lorda vendibile è dato dal vino, dall'olio e dalle frutta, mentre questi prodotti non giungono, nell'azienda irrigua, al 5%.

Il latte è prodotto esclusivamente nelle aziende irrigue, ed in maggiore quantità dove l'irrigazione è più completa. Le frutta hanno invece una certa importanza solo nell'azienda asciutta.

Il valore totale del prodotto lordo vendibile è, in definitiva, massimo nell'azienda irrigua e minimo nell'azienda asciutta, e le differenze sono notevoli.

Passiamo ora all'analisi delle spese ed alla determinazione del reddito globale. Dalle spese, come già abbiamo fatto per le altre aziende, escludiamo quelle relative all'irrigazione (canone irriguo).

Le spese di reintegrazione risultano:

	irrigua (lire ad ha.)	semi-irrigua (lire ad ha.)	asciutta (lire ad ha.)
manutenzioni	128*	97	119
sementi	44	16	7
stalla	96	36	29
concimi	172	106	105
anticrittogamici	5	56	62
mangimi	94	90	108
assicurazioni	46	22	6
ammortamenti	81	64	59
varie	26	9	8
totale	692	496 (1)	503
reddito globale	2.591	2.074	1.823

Risultano chiaramente, e sarebbe superfluo ogni commento, le variazioni determinate dall'irrigazione nelle spese.

Abbiamo detto che, essendo due delle aziende studiate piccole proprietà coltivatrici, l'elemento di più sicura determinazione è costituito dal reddito globale netto da imposte (che costituisce quindi l'insieme dei compensi del lavoro manuale e direttivo, e di servizi di capitali fondiario e di esercizio).

Tale reddito risulta:

	irrigua (lire)	semi-irrigua (lire)	asciutta (lire)
gravame globale delle imposte	158	129	132
reddito globale netto	2.433	1.945	1.691
incremento sull'azienda asciutta	742	254	—
incremento sull'azienda semi irrigua	488	—	—

(1) L. 103 a carico del colono.

Abbiamo tuttavia detto che, compiendo alcune attribuzioni di valore, potevamo giungere a calcolare, in via approssimata, il reddito fondiario. La valutazione più delicata è quella del lavoro manuale, poichè non si tratta solo, dall'una all'altra azienda, di differenze di ordine quantitativo (giornate di lavoro manuale necessario) ma anche in ordine qualitativo. Il lavoro dei due piccoli proprietari è certo più redditizio di quello del mezzadro.

Quest'osservazione vale in primo luogo per l'azienda irrigua dove la famiglia proprietaria si distingue tra le altre per l'intensa laboriosità ed anche per l'eccezionale robustezza dei suoi componenti che permette una miglior resa di lavoro. Comunque crediamo che la valutazione seguente sia, in via approssimata, la più giusta (in lire per ettaro):

	irrigua (lire ad ettaro)	semi-irrigua) (lire ad ettaro)	asciutta (lire ad ettaro)
valutazione del reddito del lavoro direttivo	90	75	75
valutazione del reddito del lavoro manuale	1.500	1.187	1.090
interesse capitale di esercizio	150	118	104
reddito fondiario	<u>693</u>	<u>565</u>	<u>422</u>
incremento sull'azienda asciutta	271	143	—
incremento sull'azienda semi-irrigua	128	—	—

Troviamo anche una conferma delle deduzioni ottenute nell'entità dei valori fondiari. Le aziende asciutte, del tipo di quella studiata, hanno normalmente, in libera compra-vendita un prezzo di 10-12 mila lire ad ettaro; la semi-irrigua di circa 15 mila; l'irrigua di 18-20 mila. Anche del resto l'andamento del reddito imponibile conferma le cifre determinate.

Il lavoro. — Le unità lavorative ad ettaro risultano:

per l'azienda irrigua	0,62
» semi-irrigua	0,56
» asciutta	0,55

Anche per quel che riguarda il lavoro si nota un vantaggio nell'azienda irrigua, vantaggio tuttavia non così decisivo e sensibile come quello dei redditi.

Considerazioni sulla convenienza dell'irrigazione.

La convenienza ad irrigare è evidentissima. Si consideri infatti che il proprietario dell'azienda irrigua paga un canone complessivo di L. 36 ad ha. e quello della semi-irrigua L. 26. Occorre ricordare che si tratta di vecchi canali, di impianti già ammortizzati da tempo, e che possono vendere l'acqua a prezzi relativamente bassi. D'altra parte l'esame dei diversi valori fondiari conferma le nostre deduzioni.

Eventuali nuove imprese irrigue avrebbero però in ogni modo costi più elevati e non di poco.

VII. — AZIENDE DELLA PIANURA PONTEDERESE ED EMPOLESE.

Le aziende studiate. — L'azienda studiata, nella sua fase asciutta, costituiva un piccolo possedimento composto di quattro poderi a mezzadria, due dei quali sono stati resi irrigui 9 anni fa.

Il terreno è fortemente argilloso, tenace, e leggermente ondulato; questa ultima caratteristica ha consigliato il proprietario di usare l'irrigazione a pioggia.

Le superfici. — Le ripartizioni delle superfici totali sono le seguenti :

COLTURE	Ripartizione assoluta		Ripartizione percentuale	
	azienda irrigua ha.	azienda asciutta ha.	azienda irrigua %	azienda asciutta %
Grano	4,80	12,50	41	49
Foraggiere	5,80	9,25	49	38
Vigneto	—	1,5	—	4
Tabacco	1,10	2,30	10	9
Colture ripelute (erbai, fagioli, pomodori)	(4 —)	(9 —)	(34)	(35)
Superficie totale produttiva	11,70	25,55	100	100
Superficie totale	13 —	28,50	—	—

Si osservino le lievi ripercussioni arrecate dall'irrigazione sulla superficie a grano ed il compensatore aumento della superficie a foraggiere. Il tabacco non varia per le note ragioni.

I capitali. — Le costruzioni rurali sono sostanzialmente analoghe nelle due aziende; l'irrigazione non ha indotto a sensibili modificazioni. E' invece diversa la consistenza dei capitali di scorta :

		azienda irrigua	azienda asciutta
scorte morte (ad ha.) L.		880	820
scorte vive » »		1.708 (1)	1.298 (2)
valore totale L.		2.588	2.118
peso vivo del bestiame (ad ettaro) Kg.		447	326

La differenza nel carico del bestiame è ben evidente, sebbene non molto forte in confronto ad altri casi studiati. L'adattamento dei fabbricati ha importato una lieve spesa pari a L. 53 per ettaro.

(1) 6 vacche da lavoro, 4 da latte, 3 vitelli per l'azienda in complesso.
 (2) 10 vacche da lavoro, 3 da latte, 6 vitelli per l'azienda in complesso.

Abbiamo tuttavia detto che, compiendo alcune attribuzioni di valore, potevamo giungere a calcolare, in via approssimata, il reddito fondiario. La valutazione più delicata è quella del lavoro manuale, poichè non si tratta solo, dall'una all'altra azienda, di differenze di ordine quantitativo (giornate di lavoro manuale necessario) ma anche in ordine qualitativo. Il lavoro dei due piccoli proprietari è certo più redditizio di quello del mezzadro.

Quest'osservazione vale in primo luogo per l'azienda irrigua dove la famiglia proprietaria si distingue tra le altre per l'intensa laboriosità ed anche per l'eccezionale robustezza dei suoi componenti che permette una miglior resa di lavoro. Comunque crediamo che la valutazione seguente sia, in via approssimata, la più giusta (in lire per ettaro):

	irrigua (lire ad ettaro)	semi-irrigua) (lire ad ettaro)	asciutta (lire ad ettaro)
valutazione del reddito del lavoro direttivo	90	75	75
valutazione del reddito del lavoro manuale	1.500	1.187	1.090
interesse capitale di esercizio	150	118	104
reddito fondiario	<u>693</u>	<u>565</u>	<u>422</u>
incremento sull'azienda asciutta	271	143	—
incremento sull'azienda semi-irrigua	128	—	—

Troviamo anche una conferma delle deduzioni ottenute nell'entità dei valori fondiari. Le aziende asciutte, del tipo di quella studiata, hanno normalmente, in libera compra-vendita un prezzo di 10-12 mila lire ad ettaro; la semi-irrigua di circa 15 mila; l'irrigua di 18-20 mila. Anche del resto l'andamento del reddito imponibile conferma le cifre determinate.

Il lavoro. — Le unità lavorative ad ettaro risultano:

per l'azienda irrigua	0,62
» semi-irrigua	0,54
» asciutta	0,55

Anche per quel che riguarda il lavoro si nota un vantaggio nell'azienda irrigua, vantaggio tuttavia non così decisivo e sensibile come quello dei redditi.

Considerazioni sulla convenienza dell'irrigazione.

La convenienza ad irrigare è evidentissima. Si consideri infatti che il proprietario dell'azienda irrigua paga un canone complessivo di L. 36 ad ha. e quello della semi-irrigua L. 26. Occorre ricordare che si tratta di vecchi canali, di impianti già ammortizzati da tempo, e che possono vendere l'acqua a prezzi relativamente bassi. D'altra parte l'esame dei diversi valori fondiari conferma le nostre deduzioni.

Eventuali nuove imprese irrigue avrebbero però in ogni modo costi più elevati e non di poco.

VII. — AZIENDE DELLA PIANURA PONTEDERESE ED EMPOLESE.

Le aziende studiate. — L'azienda studiata, nella sua fase asciutta, costituiva un piccolo possedimento composto di quattro poderi a mezzadria, due dei quali sono stati resi irrigui 9 anni fa.

Il terreno è fortemente argilloso, tenace, e leggermente ondulato; questa ultima caratteristica ha consigliato il proprietario di usare l'irrigazione a pioggia.

Le superfici. — Le ripartizioni delle superfici totali sono le seguenti:

COLTURE	Ripartizione assoluta		Ripartizione percentuale	
	azienda irrigua ha.	azienda asciutta ha.	azienda irrigua %	azienda asciutta %
Grano	4,80	12,50	41	49
Foraggiere	5,80	9,25	49	38
Vigneto	—	1,5	—	4
Tabacco	1,10	2,30	10	9
Colture ripetute (erbai, fagioli, pomodori).	(4 —)	(9 —)	(34)	(35)
Superficie totale produttiva.	11,70	25,55	100	100
Superficie totale	13 —	28,50	—	—

Si osservino le lievi ripercussioni arrecate dall'irrigazione sulla superficie a grano ed il compensatore aumento della superficie a foraggiere. Il tabacco non varia per le note ragioni.

I capitali. — Le costruzioni rurali sono sostanzialmente analoghe nelle due aziende; l'irrigazione non ha indotto a sensibili modificazioni. E' invece diversa la consistenza dei capitali di scorta:

		azienda irrigua	azienda asciutta
scorte morte (ad ha.)	L.	880	820
scorte vive »	»	1.708 (1)	1.298 (2)
valore totale	L.	2.588	2.118
peso vivo del bestiame (ad ettaro) Kg.		447	326

La differenza nel carico del bestiame è ben evidente, sebbene non molto forte in confronto ad altri casi studiati. L'adattamento dei fabbricati ha importato una lieve spesa pari a L. 53 per ettaro.

(1) 6 vacche da lavoro, 4 da latte, 3 vitelli per l'azienda in complesso.
 (2) 10 vacche da lavoro, 3 da latte, 6 vitelli per l'azienda in complesso.

Le produzioni unitarie così risultano:

	azienda irrigua (q.li ad ha.)	azienda asciutta (q.li ad ha.)
grano (compresa semente)	14 —	14,20
tabacco	22,30	8,40
vino (ad ha. totale)	1,75	6,10
carne di vitello	1,45	1,10
latte di vacca (q.li all'anno)	22,50	20,75
fieno di erba medica	75 —	48 —

La produzione del grano rimane sostanzialmente la stessa, malgrado che la rotazione seguita nell'azienda irrigua, sia, agronomicamente, più razionale. Ma è forse la particolare natura del terreno che impedisce a questa coltura di risentire sensibilmente dei vantaggi indiretti dell'irrigazione.

La differenza nelle rispettive produzioni unitarie del tabacco è invece fortissima, e ciò dipende sostanzialmente dalla bassa media dell'azienda asciutta. E' questo certamente il risultato più brillante ottenuto con l'irrigazione; le altre differenze invece non sono molto forti.

Si noti anche la lieve differenza nella produzione del latte, che è, senza alcun dubbio, da attribuire esclusivamente alla maggior disponibilità di foraggi nell'azienda irrigua, ed anche, forse, ad una certa differenza qualitativa.

I mezzi di produzione impiegati. — Abbiamo rilevate le quantità di concimi chimici sparse, che così risultano, in quintali per ettaro complessivo:

	azienda irrigua (q.li ad ha.)	azienda asciutta (q.li ad ha.)
concimi fosfatici	5,20	4,50
concimi azotati	1 —	0,90

Il prodotto lordo vendibile ad ettaro, così risulta:

	(lire ad ha.)	(lire ad ha.)
grano	480	623
tabacco	943	339
vino (a L. 60)	105	366
carne di vitello	436	330
latte (a L. 45 il q.le)	312	98
varie, ortaggi, pomodori	143	48
totale	<u>2.419</u>	<u>1.804</u>
parte colonica	1.230	915

Le variazioni che si riscontrano sono dunque del tutto simili a quelle che si notano in altre aziende. Con l'irrigazione il valore totale del prodotto lordo vendibile aumenta, ed in proporzione non certo esigua. Tra le varie colture il grano ed il vino perdono invece terreno, mentre guadagnano notevolmente il tabacco e le produzioni animali.

La produzione degli ortaggi costituisce pure un non disprezzabile vantaggio per l'azienda irrigua.

Le spese di reintegrazione così risultano :

	azienda irrigua (lire ad ettaro)	azienda asciutta (lire ad ettaro)
concimi	189	166
mangimi	85	160
sementi	29	28
anticrittogamici	16	52
varie, noleggi	49	24
stalla	46	27
trasporti	38	29
ammortamenti	26	23
manutenzione	40	34
assicurazione	49	17
in totale	<u>567</u>	<u>560</u>
quota colonica	220	225
il reddito globale risulta di	1. 852	1. 244

Le spese variano, nel loro totale, pochissimo dall'una all'altra azienda ; nelle singole voci si notano però alcune differenze importanti. La spesa per concimazione risulta superiore nell'azienda irrigua, in relazione, evidentemente alle maggiori esigenze delle varie colture. Per contro la spesa per mangimi è assai minore nell'azienda irrigua in relazione alla maggiore produzione foraggera. La spesa per anticrittogamici risulta assai più sensibile nell'azienda asciutta, data l'assai maggiore produzione vinicola e le spese di stalla variano naturalmente in relazione al numero di capi di bestiame. Il notevole maggiore onere per le assicurazioni che si nota nell'azienda irrigua deriva quasi esclusivamente dalla più forte spesa per l'assicurazione del tabacco.

Si noti infine che la quota di spese di reintegrazione a carico del colono è leggermente minore nell'azienda irrigua, ed è facile comprendere la causa di ciò esaminando l'andamento delle spese cui il colono partecipa. Naturalmente, all'atto pratico, la sua quota di spese di irrigazione annulla l'apparente vantaggio.

Il reddito globale così si distribuisce :

	azienda irrigua (lire ad ettaro)	azienda asciutta (lire ad ettaro)
reddito lavoro manuale	1. 010	690
reddito lavoro direttivo	94	60
imposte	107	107
reddito capitalistico del proprietario	641	387
interesse capitale esercizio	<u>155</u>	<u>127</u>
reddito fondiario	486	260

L'incremento di reddito fondiario, al lordo di spese di irrigazione, risulta quindi di L. 226 ad ettaro.

Le influenze sul lavoro manuale. — Nell'azienda irrigua si hanno 0,81 unità lavorative per ettaro, nell'asciutta 0,63.

L'impresa di produzione dell'acqua irrigua.

L'impresa di produzione dell'acqua irrigua. — L'irrigazione, nell'azienda in esame, è effettuata con acqua sollevata dal sottosuolo a mezzo di pompa con motore elettrico.

Lo scavo del pozzo e l'impianto dei tubi accessori per la conduzione delle acque sino alle bocchette di presa (da dove poi vengono distribuite alle colture con gli apparecchi a pioggia), hanno importato una spesa di L. 16.766, pari a L. 1290 ad ettaro. Spesa che così si compone:

costruzione di cabina di trasformazione ed allacciamento	L.	5.750
impianto del macchinario per il sollevamento	»	2.520
scavo del pozzo	»	5.200
canalizzazione	»	1.350
messa in opera.	»	1.946

L'apparecchio a pioggia e gli altri capitali di scorta gravano per L. 1370 ad ettaro.

La quantità di acqua somministrata è assai scarsa in confronto ai tipi di irrigazione per scorrimento. Il pozzo ha una portata di 5,8 l./sec., e, dato che le perdite per canalizzazione sono insignificanti (i tubi hanno ottima tenuta, caso piuttosto raro), si deduce che sono disponibili 0,45 l./sec. per ha.

L'acqua viene sollevata in un serbatoio e poi distribuita alle varie colture. Al tabacco si somministrano circa 960 mc. per ettaro e per stagione; l'amministrazione del monopolio non consente irrigazioni dopo la cimatura. Al prato si danno circa 1200 mc. e questa scarsa quantità sorprende assai più della precedente. In realtà si irriga solo un taglio dei prati (il secondo o il terzo), poichè dopo il terreno argillosissimo cretta profondamente, e l'irrigazione, è quasi resa impossibile.

Le colture intercalari ricevono pure circa 1200 mc. per ettaro e stagione, ed esse risentono i maggiori vantaggi dell'irrigazione.

Il costo di esercizio risulta (lire ad ettaro):

energia elettrica	L.	104
ammortamento	»	115
manutenzione, sorveglianza	»	85

In totale L. 304, di cui 120 a carico del colono.

Il metodo di irrigazione e la piccola quantità di acqua usata (circa 970 mc. per anno e per ettaro) sono stati imposti dalla argillosissima natura del terreno. Questo esempio è altamente significativo per mettere in chiaro le difficoltà che si incontrano nell'irrigazione di simili terreni. Dato lo scarso impiego di acqua, il costo del metro cubo — rimandiamo per questo al capitolo V — è elevatissimo.

CAPITOLO QUARTO

LE IRRIGAZIONI NELLE ZONE COSTIERE

I. — LE ZONE STUDIATE E L'IRRIGAZIONE

Le pianure costiere che consideriamo sono, da nord a sud:

- a) la stretta e lunga striscia che si estende tra Sarzana e Livorno;
- b) la pianura di Cecina; c) la pianura del Cornia o Campigliese; d) la pianura di Follonica; e) la grande pianura grossetana; f) la pianura di Orbetello; g) le zone interne della fascia costiera.

Data la diversità delle caratteristiche economico-agrarie, consideriamo separatamente le varie zone.

LA PIANURA LITORANEA SETTENTRIONALE.

Questa zona comprende la fascia costiera delle provincie di Pisa, Lucca, Massa Carrara. La lunghezza, misurata alla costa, è di 70-75 Km.; la profondità media di 8-10 Km.; al livello di Pisa tale pianura si allarga e si confonde con quella dell'Arno.

L'ambiente e le imprese agrarie. — La vicinanza di elevate formazioni montane, che si innalzano bruscamente, quasi a guisa di baluardo verso l'interno, è una delle cause che determinano quelle relativamente abbondanti precipitazioni acquee, da noi esaminate nel cap. I. La siccità estiva è però, malgrado questo, assai preoccupante, aggravata anche dai venti marini che prosciugano rapidamente il terreno.

Nel semestre aprile-settembre cade circa il 40 % della pioggia annua (che supera spesso i 1200-1300 mm.), distribuzione non cattiva. Ma essa è dovuta essenzialmente alle piogge primaverili ed autunnali: nel trimestre giugno-agosto cade solo il 12 % della pioggia annua: è questo il periodo di siccità maggiore.

La natura del terreno varia notevolmente da zona a zona. In alcune parti essa risente della vicinanza del mare ed è prettamente sabbiosa, in altre

prevale il medio impasto, sempre però tendente allo sciolto, in altre parti infine si trovano terreni torbosi e paludosi come nei dintorni del lago di Massaciuccoli (1).

La zona, nella sua parte meridionale, è percorsa da due importanti corsi d'acqua: l'Arno ed il Serchio; di essi abbiamo già esposto le caratteristiche nel primo capitolo. All'estremo nord della zona scorre l'ultimo tratto del Magra, cui pure abbiamo accennato. Sono questi, in sostanza, i fiumi a più lungo corso, aventi bacini relativamente ampi. Tutti gli altri non sono altro che modesti fiumiciattoli, a corso parallelo e brevissimo, provenienti dalle vicine rapide elevazioni delle Alpi Apuane. Notiamo, da nord, il Carrione, il Frigido, il Serravezza, il Camaiole.

Si tenga però presente che, malgrado i minuscoli bacini e la brevità del corso, la portata di questi corsi d'acqua non è così insignificante come potrebbe credersi. Analogamente al Magra e al Serchio, essi provengono da zone di alta piovosità, che nell'intero anno si avvicinano e spesso superano i 1500 mm. annui, e che anche nel semestre estivo non si abbassano troppo (2). Inoltre alcuni di questi fiumi sono alimentati da sorgenti perenni.

Prevengono, nella zona in esame, le medie e le piccole proprietà (le medie maggiormente diffuse nella zona litoranea lucchese). La piccola proprietà coltivatrice occupa circa il 60 % della superficie agraria in provincia di Massa; solo invece circa il 30. % nella provincia di Lucca (ci riferiamo sempre alle sole strette striscie litoranee). Tutte le aziende non coltivate direttamente dai proprietari sono appoderate e condotte a mezzadria.

Questa prevalenza della piccola azienda costituisce la più spiccata caratteristica economico-agraria che differenzia questa zona dalle altre pianure litoranee a sud di Livorno, dove prevalgono invece le medie e le grandi, talvolta a carattere latifondistico, come avviene in provincia di Grosseto.

I valori fondiari sono elevatissimi in confronto alle altre zone toscane. Nel 1935, un ordinario podere di pianura della zona versiliese, valeva in media L. 20.000 ad ettaro se asciutto e L. 25.000 se irriguo.

Le produzioni agrarie sono quelle ordinarie delle zone toscane; grano, mais, prati di medica e di trifoglio, erbai intercalari di rape ed avena. Man-

(1) ROGAI - *I terreni litoranei delle provincie di Pisa, Lucca e Massa Carrara.*

(2) F I U M I	Precipitazioni nel semestre irriguo					
	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre
Castelnuovo Garfagnana (Serchio)	233	70	86	60	91	157
Polagnana (Serchio e Camaiole)	268	118	139	30	128	83
Carrara (Carrione)	177	94	50	12	43	92
Pontremoli Magra)	140	90	97	63	64	136

cano, in generale, colture ricche da rinnovo. Il mais cinquantino, nelle aziende irrigue, segue normalmente il maggengo, e si ottengono due raccolti all'anno.

La viticoltura, importantissima nelle vicine zone collinari, è assai diffusa ed importante anche in pianura.

L'irrigazione. — La pratica irrigua è relativamente antica. Cosimo Ridolfi parlava di essa nel 1865 come di pratica non recente (1); negli schizzi orientativi annessi alla relazione per la Toscana dell'Inchiesta agraria Jacini tutta la pianura a nord del lago Massaciuccoli appare classificata come zona « a piccola coltura irrigua ». Ma nel testo l'autore non accenna che di sfuggita allo sviluppo irriguo.

L'acqua è prevalentemente tratta da canali che la derivano dai vari corsi d'acqua. Ma è pure assai diffusa l'irrigazione con acque del sottosuolo, e forse è stato questo il metodo che, in ordine di tempo, ha preceduto.

Tralasciamo di esaminare le derivazioni dal Magrà, tra cui primeggia il canale Lunense da poco eseguito: esse interessano soprattutto la provincia di Spezia. Per notizie su la parte più settentrionale della provincia di Massa Carrara rimandiamo alle indagini che l'Istituto nazionale di economia agraria sta estendendo in Liguria; la piana di Sarzana (Spezia) e questa parte del carrarese costituiscono in realtà una sola pianura a caratteristiche uniformi, e val meglio evitare le ripetizioni (2).

Dal Carrione (3) si staccano alcuni canali (Levatello di 3,5 Km., Mercurio di 2,6, Turigliano di 3,5, Nazzano di 3,5, Vietta, Corvetta) che irrigano, complessivamente, circa 600 ha. comprese altre derivazioni minori. I terreni irrigati sono prevalentemente argillosi, ma divengono sempre più sabbiosi nelle vicinanze del mare.

Dal Frigido deriva il « canale irrigatorio di Massa » costruito nel 1842. La sua portata è di 1,11 mc./sec. che si riduce a 0,5 nei periodi più siccitosi. Insieme al « Canale di Montignoso », da esso derivato, irriga 1010 ha. L'irrigazione viene praticata con turno di 15 giorni; le bocchette di erogazione hanno una portata di 28 l./sec.

La valutazione della quantità di acqua distribuita non è agevole: i canali hanno tutti anche impiego industriale (soprattutto sono utilizzati come forza motrice dalle segherie di marmi); le perdite per assorbimento sono fortissime. Si giudica, in ogni modo, che il « canale di Massa » assicuri al-

(1) Lezioni orali di agraria, Vol. II, pag. 223.

(2) Recentemente è stato costituito il Consorzio di Albiano e Ceparana che, nell'estate del 1937 dovrebbe iniziare il suo funzionamento vivendo di vita autonoma rispetto al Consorzio del Canale Lunese, dal quale preleverà l'acqua.

(3) Le notizie che sommariamente esponiamo sono in parte ricavate dal citato volume del Ministero LL. PP. (*Le irrigazioni in Italia*), in parte da varie fonti o conoscenze dirette.

l'agricoltura circa l. 0,60 ad ettaro in portata continua; le derivazioni dal Cerrione circa in media 1 litro sec. per ettaro.

Il prezzo dell'acqua, per bocca intera, si valutava a L. 2,50 per ora, corrispondente ad un costo di L. 0,025 per mc.

Dal torrente Camaiole deriva un gruppo di canali omonimi, della lunghezza complessiva di 8,4 Km. che servono circa 1000 ha., ed il canale di Massarosa, di circa 4 Km., servente 168 ha. Dal Serravezza deriva il canale di Pietrasanta, di circa 10 Km. di sviluppo. Si hanno, in generale, turni irrigatori brevi.

L'irrigazione con acqua prelevata dai pozzi è più limitata. Nella parte sud della pianura, verso Pisa, pare che non esistano falde freatiche di qualche interesse (1).

Il metodo di irrigazione seguito varia secondo le località e secondo le aziende, ma generalmente è molto primitivo. L'acqua, quando è necessario, viene sollevata con norie, manovrate a mano dal contadino, ed immessa nel terreno per infiltrazione. Si irrigano i prati, il mais, gli orti.

Nella zona versiliese si irriga generalmente il solo mais. E' questa la soluzione che la pratica ha dato al noto problema di economia rurale relativo all'area su cui estendere l'irrigazione, qualora l'acqua sia disponibile in quantità limitata.

L'acqua è scarsa e non conviene somministrarla alle altre culture (neppure ai prati); conviene invece destinarla esclusivamente al mais. Si nota anche che, quando gli agricoltori hanno maggiori disponibilità di acqua, preferiscono venderla ad altri (che la impiegano per il mais) piuttosto che irrigare i loro prati.

Il commercio dell'acqua è consuetudinario. I pozzi sono in generale sovrabbondanti per il normale podere (10-20 litri/sec.); e l'acqua non utilizzata viene venduta a prezzi variabili da 6 a 9 lire per ora, il che, per i valori medi, corrisponde a L. 0,14 il m. cubo.

In altre parti della pianura si eseguono irrigazioni anche alle piante fruttifere. Interessante, a questo proposito, è lo sviluppo dei pescheti irrigui avvenuto nelle vicinanze immediate di Viareggio, per merito del Sen. Rolandi-Ricci. I pescheti, oggi molto rigogliosi e produttivi, sono stati impiantati sulla pura sabbia, e l'irrigazione era indispensabile solo anche per ottenere il primo attecchimento. Una grave difficoltà da superare fu costituita dalla materiale immissione dell'acqua nel pescheto; data la natura del terreno l'ordinaria distribuzione a solchetti era quasi impossibile: l'acqua si sarebbe rapidamente dispersa prima di arrivare alle piante. E' perciò stato necessario creare una canalizzazione impermeabile assai fitta, che portasse l'acqua

(1) R. UGOLINI - *Contribuzione allo studio geologico del sottosuolo della pianura pisana - Il pozzo trivellato di S. Rosa.* - Annali Università Toscana, Pisa, 1908.

poco lontano dal piede delle singole piante. Questo impianto costituisce, tecnicamente, un mirabile esempio.

A Forte dei Marmi esiste un impianto a pioggia per 12 ha. (non sappiamo se ancora in funzione). A Migliarino Pisano vi è pure un impianto per irrigazione di frutteti.

Nella zona di Massa Carrara esistono numerosi consorzi irrigui per la derivazione delle acque demaniali dal Frigido e dal Carrione. Altri Consorzi esistono per le acque delle vallate più interne: ad Aulla, Villafranca in Lunigiana, Bagnone, Fillattiera, ecc.

Anche nelle medie vallate della provincia di Massa Carrara si ha qualche esempio di irrigazione. Nella pianura di Villafranca, a Bagnone, ad esempio, essa è estesa a circa 100 ha.; nelle zone di Aulla, Filattiera, ecc. si hanno pure esempi di modeste derivazioni.

I canali Querini, che irrigano Villafranca, assicurano ai 100 ha. di cui abbiamo detto, una quantità di acqua che, in portata continua, può valutarsi in 0,70 l./sec. per ha.

LA PIANURA DI CECINA.

Immediatamente a sud di Livorno si trova innanzi tutto il ricordato gruppo dei monti Livornesi, poi, dopo Rosignano, si inizia una importante pianura litoranea, che man mano si allarga fino a raggiungere una massima profondità di circa 16 Km. al livello di Cecina. A S. Vincenzo questa pianura termina strozzata sul mare da un gruppo di rocce eruttive ed eoceniche. La lunghezza costiera di questa zona è di circa 35 Km.

La pianura si compone di terreni di diversa costituzione; prevalgono, però, sempre gli elementi sabbiosi e varia soltanto la loro importanza relativa. A monte della strada nazionale Aurelia si hanno formazioni del quaternario antico con ciottoli e sabbie ocracee. Il piano di Cecina è costituito in prevalenza da sabbie, che, trasportate dal fiume omonimo, ed anche dal torrente Fine, hanno nel corso del tempo sfociato nel mare e sono state da questo sistematicamente ributtate sulla spiaggia e regolarmente distribuite. Pur essendo essenzialmente sabbie quarzifere, esse hanno una caratteristica colorazione bruna dovuta ad altri minerali presenti. Nella parte più interna della pianura di Cecina questi terreni si confondono progressivamente con i terreni derivati da disfacimento della *panchina* (calcare arenaceo quaternario), che in quelle parti prevale.

Nella pianura di Cecina prevalgono le grandi aziende oltre i 300 ettari e sono pure diffuse molto le piccole. La media azienda è invece meno frequente, particolarmente nel comune di Castagneto Carducci. La piccola proprietà in gran parte coltivatrice, assume un caratteristico aspetto in comune di Castagneto Carducci (piccola proprietà non autonoma), essendosi origi-

nata in conseguenza di una rapida affrancazione di usi civici avvenuta verso la metà del secolo scorso (1).

I poderi sono di solito composti di un corpo unico e non esiste una vera e propria frammentazione: solo in qualche caso si nota che ad alcuni poderi è annesso un appezzamento di terreno paludoso, situato talvolta lontano, da cui si trae un importante complemento foraggero.

I vari poderi costituenti una fattoria sono talvolta sparsi, particolarmente nel comune di Bibbona, ma ciò, dal punto di vista dello sviluppo irriguo, non è ostacolo di notevole gravità. L'ampiezza poderale è sempre notevole: 15-20 ettari ed oltre. Le condizioni sono quindi in complesso più favorevoli all'irrigazione « oasistica », con piccoli impianti serventi gruppi di uno o pochi poderi che ad una forma totalitaria, con derivazioni da canali.

Le costruzioni rurali possono bene adattarsi ad un eventuale sviluppo irriguo: molti prodotti (fieno e paglia) sono conservati all'aperto e non abbisognerebbero nuovi magazzini nell'ipotesi di un nuovo incremento produttivo. Solo le stalle — nell'ipotesi che l'irrigazione facesse aumentare le produzioni zootecniche — dovrebbero essere ampliate, o si dovrebbe in altro modo provvedere al ricovero del bestiame, nelle località dove ancora sussiste l'allevamento semi-brado.

Le produzioni principali di questa zona sono le cerealicole: il grano domina. Anche però le produzioni foraggere con annessa produzione zootecnica hanno molta importanza. Tra le colture da rinnovo troviamo il mais e la bietola da zucchero; quest'ultima si è diffusa in questi ultimi tempi, dopo l'apertura dello zuccherificio di Cecina, malgrado le basse produzioni unitarie (compensate in parte dalle buone polarizzazioni) ed i danni causati dai parassiti animali, che in qualche annata hanno radicalmente distrutto la produzione. Il *Cleonus* è il più dannoso.

La coltura del pomodoro in pieno campo, ha avuto periodi di splendore e di crisi; non pare però che possa giungere a sostituire completamente la bietola. Un sensibile sviluppo — anche esso recente — hanno avuto gli or-

(1) E' interessante notare in questa zona di grandi, anzi di grandissime proprietà, il caratteristico fenomeno (più diffuso e studiato per alcune zone latifondistiche della Italia meridionale) dello sviluppo di piccole proprietà particellari ai margini della grande proprietà. Data la irregolare distribuzione del lavoro nelle grandi aziende estensive si crea una vera simbiosi: i piccoli proprietari non autonomi lavorano come avventizi nelle grandi aziende nei periodi di punta lavorative ed impiegano il tempo rimasto libero lavorando il loro terreno. Si evitano anche così pericolosi periodi di disoccupazione completa. Abbiamo l'impressione che già prima della creazione delle piccole proprietà non autonome, così caratteristiche (localmente sono dette *preselle*) l'esistenza degli usi civici costituisse sostanzialmente una sistemazione simile a quella attuale. Questi usi civici esercitavano allora la funzione che ora esercitano le *preselle*; sia pure in forma più imperfetta che non poteva permettere un rapido rigoglio agricolo di questi terreni descritti dal Rubieri (cfr. TOFANI, op. cit.). Crediamo che molte deduzioni importantissime si potrebbero trarre da ricerche storiche non condotte esclusivamente dallo storico puro, o dal giurista, ma soprattutto, dallo storico-economista.

Cfr. TOFANI e PETROCCHI: *Le trasformazioni fondiarie nella Maremma toscana.* — Roma, I.N.E.A., 1929, par. 13.

taggi, coltivati sia nelle vicinanze dei centri abitati sia anche nelle più lontane aziende, dove era possibile irrigare. Caratteristiche le ampie carciofaie, sviluppate anche nei terreni più sabbiosi, vicini al mare. I coloni si sono da molto tempo specializzati nella costruzione di speciali frangivento di stipa, alti 1,60-2 metri che recingono gli orti e le colture irrigue più delicate, difendendo efficacemente dalle scottature arrecate dai venti marini. In alcune località si è poi, in gran parte, sostituita la coltura ortiva irrigua alle altre colture da rinnovo, ottenendo buoni risultati anche dal punto di vista agronomico. In complesso in tutta la pianura di Cecina le colture orticole si vanno diffondendo con molta rapidità: il problema più delicato da risolvere, oltre l'irrigazione, è costituito dalla difesa dei venti marini cui abbiamo già accennato.

La coltivazione della vite è pure assai diffusa; ed i risultati sono ottimi anche dal punto di vista qualitativo. I vini di alcune parti della pianura di Cecina e del Campigliese sono assai ricercati e si vendono a prezzi che non si distaccano molto da quelli dei migliori vini di collina. Si sono anche impiantati recentemente piccoli vigneti specializzati nelle località meglio riparate, o a ridosso del cordone litoraneo di pini che costituiscono la miglior protezione alle colture.

Altro progresso importante è stato realizzato nel campo della frutticoltura: si sono particolarmente diffuse le nuove varietà di peschi (Elberta, May Flower, Håle), che nei terreni sabbiosi hanno trovato un favorevole ambiente per il loro sviluppo. L'irrigazione è, in taluni casi, praticata anche a queste piante.

In complesso si ha l'impressione che dal punto di vista agrario questa pianura cecinese sia in pieno fermento ed in piena fase di progresso. Si diffondono, con grande rapidità, colture nuove e ricche, l'appoderamento del terreno in unità ampie e regolari è quasi completo, l'opera di arginatura del corso superiore del fiume Cecina — un tempo ben più pericoloso di ora per le sue piene improvvise — ha fortemente migliorata, quantunque non radicalmente risolta, la questione della difesa idraulica.

L'irrigazione. — Nella vallata del Cecina lo sviluppo irriguo è relativamente sensibile quantunque sempre limitato a casi isolati. Nella zona litoranea le trivellazioni compiute hanno rilevato la presenza della *panchina* quaternaria poco sotto il suolo; segue ad essa un potentissimo strato di argilla pliocenica, di parecchie decine di metri di spessore. Sotto questo banco si incontra la falda acquea, a profondità variabile da 24 a 64 metri circa secondo quello che espone l'Ugolini (1), od a circa 80 secondo quello che riportò il citato volume sull'« Irrigazioni in Italia ».

(1) R. UGOLINI — *Le rocce della Toscana, ecc.*, op. cit., pag. 132.

Nella pianura litoranea le derivazioni dal Cecina sono limitate. Questo corso d'acqua ha infatti un carattere essenzialmente torrentizio: nella prima metà di luglio la portata decresce fortemente, e, in massima magra arriva a 0,05 mc. sec. Piccole derivazioni sono effettuate dalla tenuta « Paduletto » a sud di Cecina, che utilizza le acque del fiume per irrigare circa 150 ettari della tenuta « La Cinquantina » vicino a Cecina; nella media vallata del Cecina è da ricordare la derivazione compiuta del Marchese Ginori a Ponte Ginori, dove si è felicemente combinata la derivazione d'acqua sul fiume con il sollevamento dal sottosuolo. Daremo di essa qualche cenno trattando delle ripercussioni dell'irrigazione sulle aziende.

Le irrigazioni con acqua derivata da pozzi sono invece assai più importanti e diffuse. Partendo da nord ricordiamo l'impianto a pioggia del Dr. Rappacini nelle immediate vicinanze del borgo di Rosignano Solway; si tratta di circa 100 ettari irrigati. A Vada vi è il notevole impianto dei Signori Rozzi che compiono l'irrigazione a scorrimento (portata del pozzo 60 l./sec.) e l'impianto della tenuta Ferri per 15 ha.

Alla fattoria « Impalancati » si compie l'irrigazione a scorrimento di circa 50 ha. L'acqua, captata con pozzo artesiano, è sollevata con pompa azionata da un trattore. I terreni irrigui sono situati nella zona collinare immediatamente soprastante la pianura e, malgrado la notevole pendenza, lo scorrimento delle acque avviene perfettamente. Alla fattoria « La Croce » si ha un impianto, del tutto simile, per 20 ettari; l'acqua è sollevata con un motorino ad olio pesante. A Rosignano Marittimo vi è un interessante caso di irrigazione, nelle aziende Vestriani. L'acqua è derivata da una sorgentella collinare (il Botro dell'Acquabona) che mantiene una discreta portata anche nel periodo estivo, irrigando il sottostante « piano dell'Acquabona ». La cessazione della concessione del tabacco avvenuta nel 1933 ha però fortemente ridotta la convenienza dell'irrigazione.

Nella tenuta « Ghinchia » si irrigano circa 30 ettari a mezzo di acqua derivata da cinque pozzi (portata 15 litri sec.).

Un altro caso di una certa importanza è quello della fattoria « Donoratico » all'estremità più meridionale della pianura del Cecina. Presso ogni podere di pianura esiste un piccolo pozzo (essi sono 37 in tutto), con relativa pompa. Si utilizzano acque freatiche soprattutto per irrigare una piccola parte del podere tenuta a orto (pomodoro, ecc.).

In molte parti della pianura si irrigano gli orti anche nelle sabbiosissime zone vicino al mare. Si tratta, in ogni modo, di ristrette superfici. Taluni irrigano anche i pescheti.

LA PIANURA DEL CORNIA O CAMPIGLIESE.

La pianura del Cornia ha terreni in parte simili, in parte diversi di quelli sopra visti. Spesso essi sono anche sottoposti a frequenti danni da inondazioni.

Le precipitazioni acquee sono minori in confronto alla zona precedente; 671 mm. annui con minimi in luglio e agosto di 14 e 21 mm. L'andamento delle piogge nel semestre irriguo risulta dal capitolo I.

Anche qui prevalgono le grandi e medie aziende, costituenti o fattorie appoderate o « Tenute » a conduzione unita. Secondo le indagini del Tòfani, circa il 31 % della superficie totale non è appoderato; nelle zone appoderate domina la mezzadria.

Rispetto alla zona precedente questa pianura è più estensivamente coltivata, particolarmente nella sua parte meridionale. L'ordinamento colturale è più decisamente orientato verso le colture cerealicole: grano soprattutto. Tra le colture da rinnovo prevale il mais; la barbabietola da zucchero non ha complessivamente che un limitato sviluppo.

L'allevamento del bestiame rispetto alla zona precedente è effettuato con metodi primitivi; diminuisce l'importanza dei bovini chianino-maremmani ed aumenta quella dei maremmani puri. Il pascolo sussiste ancora in molte zone; in altre ancor più arretrate, si pratica il maggese lavorato. La vite ha uno sviluppo limitato ad alcune zone; rari i frutti. Verso il mare prevale il seminativo nudo, mentre la parte centrale ha maggiori somiglianze con la pianura precedente. Sussistono ancora zone fortemente malariche, nelle vicinanze delle paludi.

L'irrigazione. — Le possibilità di irrigazione sono notevolissime, superiori certamente a quelle della zona precedente. Le trivellazioni eseguite hanno permesso di ottenere una ottima conoscenza della sottostruttura della zona e delle disponibilità idriche (1). Sotto lo strato umifero del suolo si trova dapprima un banco sabbioso di spessore variabile da 30 metri (palude di Rimigliano) a pochi centimetri (lungo la linea ferroviaria Campiglia-Piombino). Segue alla sabbia uno strato di argilla, di spessore variabile tra i 10 metri ed i 40 m., ed infine si ritrova lo strato ghiaioso di spessore compreso tra 2 e 5 metri. Tale strato contiene un'abbondante falda acquee dotata di forte pressione che le consente di risalire spesso oltre il piano di campagna.

L'Ugolini, nel suo importante lavoro citato, riporta l'elenco delle perforazioni che sono state eseguite dal 1912 al 1926. Si tratta, in complesso di 49 pozzi, di profondità variabile tra i 17 ed i 47 metri. Riteniamo inutile ri-

(1) R. UGOLINI — Op. cit., pag. 150 e segg. — G. MERCIAI — *Del sottosuolo della pianura di Campiglia Marittima e di alcuni pozzi artesiani recentemente scavati.* — Atti della R. Società tosc. Scienze naturali, Vol. XXXIII, 1920.

portarne un dettagliato elenco dei pozzi scavati nel dopoguerra, facilmente reperibile, oltre che nella ricordata pubblicazione dell'Ugolini, anche nel « Manuale di Geologia tecnica » del Canavari.

Distribuiti per portare i pozzi risultano:

da 11 a 50 litri al m/primo. N. 9	da 201 a 300 litri al m/primo. N. 5
» 51 » 100 » . . » 9	» 301 » 400 » . . » 1
» 101 » 200 » . . » 11	» 401 » 500 » . . » 2

Degli altri pozzi non si conosce la portata. Un pozzo, scavato in località « Del Testa » ha dato una portata di 1800 litri al minuto primo, se sottoposto a pompatura. Solo una parte di questi pozzi sono usati per l'irrigazione, il resto è per il prelevamento dell'acqua potabile.

Anche in questa zona l'irrigazione è praticata solo sopra una parte delle colture, e in generale beneficiano di essa il mais, i prati e le barbabietole da zucchero. Si irrigano poi, in tutti i casi, gli ortaggi.

La Val di Cornia ha anche notevoli possibilità di essere irrigata con acqua del torrente omonimo, a mezzo di costruzione di serbatoi invernali. In un ottima relazione del Passerini (1), tali possibilità sono ottimamente lumeggiate e non sfugge all'autore il vantaggio che si avrebbe a far progredire rapidamente quest'opera, prima che il regime fondiario ed idraulico siano completamente sistemati e stabilizzati sulla base dell'agricoltura asciutta. Se una generale trasformazione dovesse avvenire più tardi, ad appoderamento compiuto, non sarebbero evitabili nuove gravi spese per l'adattamento dei fabbricati e dei poderi, spese che, facendo procedere parallelamente le opere di miglioramento con quelle di irrigazione, possono essere risparmiate.

Valgono, in questo caso, le osservazioni generali che abbiamo fatto relativamente ai rapporti tra l'ambiente toscano e le irrigazioni.

Il progetto del Passerini, per l'irrigazione della Val di Cornia implicava la costituzione di un Consorzio di proprietari, per un comprensorio di circa 13.000 ha. Le acque sotterranee si valutavano capaci di servire a circa 8000 ettari; l'invaso delle portate invernali dei corsi di acqua poteva servire per circa 12.000 ha. La spesa era, in realtà, molto forte: occorre però tenere presente che si riferiva a diversa epoca, e che oggi risulterebbe sensibilmente ridotta. Non si deve fare alcun conto sulle portate estive dei corsi d'acqua.

Le aziende che hanno introdotto l'irrigazione sono, in complesso, 7 od 8 (Polledraia, Merciai, Del Testa, Burci, ecc., ecc.).

Anche in questa zona il fermento di progresso è notevole e in tutti i campi si sono ottenuti risultati brillanti.

(1) GINO PASSERINI - *Progetto sommario di massima per la bonifica integrale della Val di Cornia* (inedito).

* * *

Qualche altro caso di irrigazione si ritrova nelle vallatelle interne della provincia di Livorno. Si ricordano pure alcuni piccoli impianti con prelevamento di acqua dal sottosuolo nell'Isola d'Elba (Portoferraio).

Piccole irrigazioni ortive esistono poi per tutto. Un esempio interessante per la sua curiosità abbiamo avuto occasione di osservare nell'isola di Capraia, dove si coltivano ortaggi, cocomeri, pomodori in minuscole tasche di terra sparse lungo la costa rocciosa e spesso ottenute con il materiale trasportato a spalla dalla terra e con spargimento abbondante di alghe marine. L'acqua è portata a spalla dalla cala bassa di Capraia, sia dai comuni agricoltori sia dai detenuti della colonia penale agricola.

* * *

Gli impianti complessivamente esistenti nella pianura della provincia di Livorno (Val di Cecina e Val di Cornia), per il prelevamento delle acque dal sottosuolo sono circa 250; in massima parte però si tratta di piccoli impianti per gli orti, diffusissimi nelle immediate vicinanze della città (presso il borgo dell'Ardenza) o dietro la zona della nuova stazione. I veri impianti agricoli sono 38. Secondo dati forniti dall'Ispettorato agricolo provinciale, 20 di essi irriherebbero 1278 ha. a scorrimento, altri 18 servirebbero per 498 ettari (irrigazione a pioggia). In complesso sarebbero quindi 1800 ettari circa irrigati.

Il sollevamento delle acque è prevalentemente eseguito con motori elettrici: la potenza installata risulterebbe di 262 Kw., la erogazione totale di 278 mila Kwh. annui (1).

LA PIANURA DI FOLLONICA.

E' una piccola pianura costiera situata immediatamente dopo la pianura precedente. Un tempo, prima della bonifica iniziata sotto il Governo del Granduca Ferdinando di Lorena, il padule di Scarlino occupava buona parte della zona: ora si è ristretto all'estrema punta meridionale. La pianura, originata essenzialmente dalle alluvioni del fiume Pecora, è in gran parte costituita da sabbie quarzose e ciottoli calcarei ed arenacei.

In questa zona esistono alcuni piccoli impianti irrigui che prelevano l'acqua dal sottosuolo. Alcuni di questi impianti servono esclusivamente per

(1) Esistono 3 sottostazioni di 20 Kw. (1 a Rosignano, 2 a Campiglia); molte stazioni a servizio misto (Collesalveti, Rosignano, Castagneto Carducci, Campiglia Marittima, Piombino) e cabine a servizi di distribuzione a Cecina, Collesalveti, Castagneto Carducci, Campiglia Marittima.

gli orti: nella tenuta di Carrareccio si utilizza una portata continua di 40 l./sec. di acqua sorgiva per irrigare pochi ettari. Presso Follonica, con l'escavo di 5 pozzi si è trovata acqua bastante per irrigare 150 ha., a profondità tra 8 e 15 metri. La spesa — secondo il Bellini — si presumeva di L. 1350 ad ha. nel 1929; oggi sarebbe probabilmente inferiore (1).

LA PIANURA GROSSETANA.

La pianura Grossetana, della superficie complessiva di circa 35.000 ettari, sispinge notevolmente verso l'interno (lo sviluppo costiero è di soli 17 Km.), lungo il corso del minor fiume che l'attraversa: il Bruna. L'Ombrone invece scorre in pianura per un tratto più corto. Alla costituzione di questa pianura ha partecipato però, soprattutto, quest'ultimo fiume, che, date le caratteristiche delle zone di origine (esso scorre in gran parte nelle argillissime crete senesi, in formazioni plioceniche), trasporta molti materiali argilliformi.

I terreni di questa pianura sono di costituzione diversa a seconda della loro origine. Quelli prettamente sabbiosi si estendono dal mare per un Km. e mezzo di profondità; la loro superficie è di circa 3.000 ha. I terreni di alluvione fluviale hanno una superficie di circa 23.000 ettari. I terreni di origine palustre, occupano una superficie di circa 9000 ettari, in massima parte nelle grandi valli di bonifica tra Grosseto e Castiglione della Pescaia (Palude Aperto, Palude di Raspolino). La composizione del terreno varia naturalmente da zona a zona; i terreni di alluvione fluviale — secondo i dati riportati dall'Ugolini — hanno un contenuto di argilla variabile da circa l'80 % al 36 %; un contenuto di carbonato di calcio da zero a 13-14 %. Nei terreni di alluvione recente l'argilla prevale ancora di più: raggiunge ad esempio l'88 % dell'Alberese e l'89 % della tenuta Grancia, in golena di Ombrone (2).

Dei caratteri pluviometrici abbiamo detto nel capitolo I.

Prevale in modo assoluto la grande proprietà oltre i 500 ha., che secondo il Tofani, occupa circa la metà del territorio; la superficie appoderata e data a mezzadria occupa solo il 48 % della superficie totale. In tal caso le aziende sono suddivise in grandi poderi di superficie compresa tra i 30 ed i 60 ha. e spingentisi talvolta oltre i 100, provvisti di abitazioni e stalle.

(1) Il BELLINI, già direttore della Cattedra di agricoltura di Grosseto, ritiene che l'irrigazione possa essere riserbata una importante parte nell'avvenire dell'economia agraria maremmana. Ciò nel suo opuscolo *Due punti fondamentali per la bonifica della maremma: colonizzazione ed irrigazione*. — Grosseto, 1929. Altre considerazioni e notizie generali sono esposte da TOFANI e PETROCCHI, op. cit.

(2) Si noti questa caratteristica del fiume Ombrone: in luogo di determinare alluvioni recenti composti di elementi più sciolti e grossolani dei terreni contermini (come comunemente avviene), esso, dato il suo fortissimo contenuto di argilla, determina alluvioni compatte.

L'agricoltura della zona — essenzialmente a carattere estensivo — si basa sul grano e sul bestiame; tra le colture da rinnovo prevale il mais; assai meno importanti le bietole ed il pomodoro. E' ancora diffuso in alcune zone il pascolo ed il prato-pascolo; tra le foraggiere in rotazione prevalgono la medica e la lupinella.

La rustica e tardiva razza bovina maremmana è in prevalenza; solo nelle aziende più prossime alle città o più progredite si hanno bovini chianini o vacche da latte svizzere. Poco diffuse le viti.

L'irrigazione. — In sintesi dunque nelle zone maremmane mancano colture specializzate o ricche che possano pagare alti costi di irrigazione. Per contro il regime fondiario si presta meglio che in altre zone ad un rapido adattamento all'irrigazione senza dover subire gravi mutamenti.

L'utilizzazione delle acque dell'Ombrone è limitata, anche perchè questo fiume, che non ha disprezzabili portate, è impiegato per le grandi derivazioni che da esso sono compiute per completare la bonifica per colmata del padule di Castiglion della Pescaia.

Tuttavia la tenuta Grancia (che si trova in favorevoli condizioni essendo in golena del fiume) solleva le acque dell'Ombrone con pompa e motore elettrico ed irriga circa 150 ha. a pioggia.

E' invece quasi nulla, per quanto ci risulta, l'utilizzazione delle falde acquifere sotterranee, che pure sarebbero abbondanti ed atte all'irrigazione. Non deve essere estraneo a ciò l'alto costo delle livellazioni che l'agricoltura estensiva non può sopportare (vedi capitolo II). Solo qualche orto vicino alla città irriga con qualche pozzo.

I pozzi scavati — per il prevalente scopo di ottenere acqua potabile — sono numerosi. L'Ugolini ne espone un elenco di 40, così distribuiti, a seconda della profondità:

inferiori a 20 metri	N. 6	da 40 a 60 metri	N. 14
da 20 » 40 »	» 16	» 60 » 80 »	» 4

La portata in *l./min. primo*, è sempre modesta, come risulta da questa classificazione:

da 50 a 100 litri (0,8 a 1,6 al m/sec.)	N. 19
» 101 » 200 » (1,6 » 3,2 »)	» 19
oltre 201 » (oltre 3,2 »)	» 1

I pozzi sono raggruppati o nelle immediate vicinanze della città di Grosseto (profondità 15-17 m.); nelle vicinanze dell'Ombrone, 3-4 Km. a sud di Grosseto (profondità 18-25 m.); lungo la strada di Grosseto-Buriani a 5 Km. dopo la città (profondità 32-37 m.). L'Ugolini riporta notizie relative allo scavo del pozzo Cernaia nella zona di bonifica di Castiglion della Pescaia.

Lo stato argilloso con vari aspetti (con residui vegetali, con conchiglie, argilla azzurra, argilla con sabbia, ecc.) si estendeva fino a 40 m. circa, poi si incontrarono strati di argilla sabbiosa e ghiaia contenenti acqua.

Comunque date le modeste portate dei pozzi sinora scavati, essi non possono essere impiegati, che limitatamente ad alcuni casi, per scopi irrigui, data la grande ampiezza delle unità colturali (poderi).

Un interessante impianto di irrigazione si ritrova a Castel di Pietra, nella parte settentrionale del Grossetano. Si irrigano bietole e prati, per una effettiva superficie di 85 ettari.

LA PIANURA DI ORBETELLO.

Questa ultima pianura costiera presenta, in sostanza, le stesse caratteristiche di quella grossetana. Le unità aziendali sono però maggiori: le grandi proprietà oltre i 500 ha. occupano il 75 % del territorio, la superficie appoderata è modestissima (7 % circa).

Per quel che riguarda l'irrigazione si nota una presa di acqua dal Chiarone, con irrigazione a pioggia su 100 ha.: non sappiamo se questo impianto sia ancora in funzione. Si sono fatti anche alcuni tentativi di prelevamento di acqua dal sottosuolo: un pozzo artesiano impiantato a S. Donato ha dimostrato la possibilità di irrigazione (1).

Un impianto di irrigazione è in corso di esecuzione nella tenuta della Società Anonima Aziende Agricole Maremmane. Si costruisce — secondo quanto scrive il Grinovero (2) — un grande bacino montano della capacità di 4 milioni di mc., a mezzo di sbarramento del torrente Serra tributario dell'Osa. La portata continua, nel periodo irriguo, si presume di 600 litri sec.

Esistono numerosi pozzi per la fornitura di acqua potabile (3).

ZONE INTERNE DELLA FASCIA COSTIERA.

Oltre che nella pianura Grossetana precedentemente descritta, si riscontrano alcuni casi di irrigazione anche nelle zone collinari o montane. Un interessante caso di irrigazione a pioggia esiste a Paganico nell'azienda Monteverdi; si sono qui scavati 9 pozzi e si irriga il fondo valle dell'Ombrore a Pian Colombaio per 60 ha. La spesa è risultata di 1250 lire per ettaro: occorre sempre tener presente, per giudicare dell'entità o meno di essa, che si tratta sempre di zone ad agricoltura estensiva. Un altro impianto si ha nella tenuta Perolla, presso Ribolla. Lungo il corso superiore del torrente Garzia si cap-

(1) TOFANI e PETROCCHI, op. cit.

(2) CESARE GRINOVERO - *La trasformazione fondiaria delle tenute di S. Donato e Doganella*. — S.I.T. - Torino-Roma - 1934-XII.

(3) Notizie sui vari strati che si riscontrano nelle perforazioni sono riportate da UGOLINI, op. cit.

tano le acque sotterranee con galleria filtrante e con una tubazione sotterranea, si portano in un serbatoio in muratura della capacità di 6000 mc. Si irrigano poi a pioggia circa 150 ettari. La spesa è risultata di circa 1500 lire ad ha. (1).

Un'altra derivazione subalvea si ha dal torrente Garzia con prelevamento di 10 l./sec. (2).

In provincia di Grosseto recentemente ha anche avuto pratica attuazione un progetto di lago artificiale di ampia capacità, da impiegare per l'irrigazione delle sottostanti zone di fondo valle.

Si è compiuto uno sbarramento del torrente Gualche, affluente di destra dell'Ombrone, con un'ampia diga in terra, alta m. 18,50, lunga metri 134 e che accoglie circa 500.000 mc. di acqua, utilizzando esclusivamente le portate invernali e primaverili del torrente, dato che questo, nel periodo estivo, è completamente asciutto. Il bacino è provvisto di scaricatori a rapido deflusso e da scaricatori di fondo mediante una galleria sul lato sinistro del lago (denominato « Lago Fabio » in onore di un eroico caduto congiunto del proprietario).

Il terreno irriguo è situato a circa 400 m. di distanza dalla diga e si compone di una fertile alluvione dell'Ombrone grossetano. Il costo dell'opera risulta di 900 mila lire circa (al lordo dei contributi statali) e cioè circa L. 6.400 ad ha. (3). Non abbiamo dati sicuri per poter giudicare del risultato economico: avevamo dapprima avuto l'idea di studiare analiticamente questo impianto, idea sorta durante una visita fatta alcuni anni or sono, ma ci pare che il tempo trascorso dall'inizio delle irrigazioni sia troppo breve per poter emettere giudizi abbastanza fondati.

Comunque non si può nascondere una certa perplessità di fronte alla elevatezza del costo, soprattutto tenendo presente che siamo in zona maremmana collinare, ad agricoltura semi-estensiva, che mancano colture ricche, che prevale una razza bovina ad assai lento sviluppo, cattiva utilizzatrice di foraggi. Perplessità però che è lungi dal significare disapprovazione per l'opera mirabile compiuta; opera che forse potrà provocare un rapido progresso agricolo e far coprire le spese dai limiti di convenienza.

L'irrigazione è anche diffusa in alcune parti del monte Amiata grossetano; particolarmente presso Castel del Piano e Seggiano.

Interessanti particolari su queste irrigazioni possono desumersi da una pregevole pubblicazione di Di Ricco (4).

(1) TOFANI e PETROCCHI, op. cit.

(2) MINISTERO LL. PP. - *Le irrigazioni in Italia*, op. cit., pag. 368.

(3) G. BELLINCIONI - *I laghi artificiali nella economia agraria della Toscana*. — Atti R. Acc. dei Georgofili, Vol. XXIX, serie V, 1932-X e *Costruzione di un lago artificiale a Grosseto « L'acqua »*, Febbraio, 1932.

(4) DI RICCO - *Inchiesta sull'irrigazione nel versante nord-ovest del M. Amiata*. — Pisa, Boll. R. Ist. Sup. agrario, Vol. 1929.

Il monte Amiata è costituito da un masso centrale di roccia trachitica e permeabilissima, contornato da terreni eocenici praticamente impermeabili (1). Al limite tra le due formazioni sgorgano abbondanti sorgenti acquee.

La sorgente *Vena di Bugnano*, che origina il fosso omonimo, ha portate comprese tra i 59 e 28 l./sec. secondo i rilievi del Di Ricco. In parte è usata per usi industriali. Le sorgenti Albure (od Albore), costituiscono il gruppo più importante, da cui deriva una rete di canali irrigatori servente non uniformemente circa 180 ha., in gran parte a monte della strada Castel del Piano-Seggiano. Le portate complessive variano da 96 a 88 l./sec. La sorgente *Burbana* che ha una portata di circa 48 l./sec., e la *Indovina* di 5 l./sec., sono parzialmente impiegate per l'irrigazione, ecc.

I canaletti irrigui percorrono con forti pendenze i terreni: essi come rileva il Di Ricco sono in pessimo stato di manutenzione e presentano fortissime perdite per infiltrazione, data anche la grande permeabilità dei terreni trachitici. Anche la ripartizione dell'acqua tra i vari utenti è eseguita in modo del tutto primitivo; l'acqua osserva il Di Ricco, è del primo che la prende. Le liti sono frequenti e le proteste vivaci, particolarmente da coloro che devono attendere il comodo dei primi. Le norme consuetudinarie sono molto spesso trasgredite: generalmente i contadini devono andare qualche Km. a monte del loro podere per immettere acque nel canale adduttore, e, se non possono continuamente sorvegliare la presa, trovano spesso chi la devia a proprio vantaggio.

I sistemi di irrigazione sono vari: a scorrimento, per i prati, ad infiltrazione per le sarchiate. Caratteristica è l'irrigazione ai castagni: l'acqua, con canaletti adduttori è portata al piede di ciascuna pianta, dove il canaletto compie un breve circolo, proseguendo poi per altre piante. Osserva il Di Ricco che migliori risultati si otterrebbero lasciando ristagnare un poco l'acqua attorno alle piante, allargando i canaletti adduttori ad anello circolare. In complesso però metodi pessimi di irrigazione ed enorme spreco di acqua.

Le colture principali irrigue oltre i castagni sono fagioli, patate, pomodori, mais, medica, lupinella; raramente il trifoglio.

Conclude il Di Ricco che « le portate delle singole derivazioni sono esuberanti rispetto all'effettivo fabbisogno, commisurato alle aree ed alle piante di castagno nel 1927.... che la tecnica delle irrigazioni è ancora allo stato primitivo; che ingenti sono le perdite di acqua nei canali irrigatori a causa della loro pessima manutenzione, mentre la distribuzione delle acque non è in alcun modo regolamentata ».

Pare poi che l'irrigazione ai castagni favorisca lo sviluppo del dannoso « mal dell'inchiostro ».

(3) Per maggiori notizie sulla economia agricola di questa zona si veda: DUCIO TABET - *Le condizioni dell'economia rurale nell'Appennino toscano - Monte Amiata*. — Firenze, « R. Accademia dei Georgofili », 1936-XIV.

II. — RICERCHE AZIENDALI

VIII. — AZIENDE DELLA PIANURA VERSILIESE (I).

Abbiamo qui studiato due poderi limitrofi, composti di terreno del tutto identico: l'uno irriguo (da oltre cento anni) e l'altro asciutto.

Il terreno è di medio impasto tendente allo sciolto: siamo ancora ad una certa distanza dalle tipiche formazioni sabbiose che si riscontrano nelle località più vicine al mare o verso Viareggio. Il sottosuolo già a 70-80 cm. di profondità, è ghiaioso. In complesso si tratta di un terreno assai permeabile, regolarmente suddiviso in campi di media ampiezza, delimitati dalle fosse di scolo e dai filari a viti. Alle testate dei filari si trovano comunemente delle piante da frutto (peri e susini in prevalenza) ben curate e assai produttive.

I poderi sono condotti a mezzadria; le case coloniche — a due piani e con stalla annessa — sono di ampiezza sufficiente ai bisogni della famiglia e dei poderi.

Tutte le aziende della zona hanno un alto grado di produttività, come può vedersi dalla produzione lorda vendibile. Ciò è anche in relazione con la forte densità di popolazione e con il carattere molto attivo ed intensivo dell'agricoltura.

L'acqua irrigua deriva dal Versilia e l'irrigazione si svolge con le modalità che abbiamo già descritte per il complesso della zona: stagione irrigua di tre mesi (16 giugno-15 settembre); irrigazione limitata al mais maggengo e sessantino lucchese (primaticcio e serotino secondo la locale dizione).

Le superfici. — La ripartizione delle superfici poderali sono:

COLTURE	Azienda irrigua		Azienda asciutta	
	ettari	%	ettari	%
Frutteto	0,20	5,4	0,10	2,8
Mais	0,90	24,3	0,70	19,4
Mais sessantino (su grano)	(0,70)	(19,0)	—	—
Grano	1,40	37,9	1,40	38,9
Erba medica	1,20	32,4	1,40	38,9
Medica ripetuta (su grano)	(0,70)	(19,0)	(0,70)	(19,4)
Superficie totale	4,05	100	4,00	100
Superficie sottratta a cultura	0,35	8	0,40	10
Superficie produttiva	3,70	100	3,60	100

I due poderi — come si nota — sono di superficie pressochè uguale e poco divergono anche nella ripartizione della superficie produttiva. Nell'azienda irrigua è possibile però ottenere dopo il grano un secondo prodotto di mais sessantino.

I capitali. — Le sole differenze apprezzabili riguardano i capitali di scorta, i cui valori così risultano (per ettaro):

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
scorte vive (1)	2.217	2.125
scorte morte (2)	804	575
totale	3.021	2.700
l'incremento in valore è quindi di		321

Le produzioni unitarie — lorde da seme — risultano:

	azienda irrigua (q.li ad ha.)	azienda asciutta (q.li ad ha.)
mais maggengo	39,20	14,31
mais sessantino	24,45	—
grano	31,66	30,50
vino (per ettaro produttivo vitato)	8,45	8,57

Date le caratteristiche dell'irrigazione, nelle annate siccitose le produzioni unitarie delle colture irrigue mostrano pur esse di risentire i danni della scarsità idrica. Occorre infatti pensare che la quantità di acqua disponibile è scarsa, e che il consumo non è affatto regolato. Nelle annate siccitose tutti chiedono acqua; d'altra parte la disponibilità è minore poichè le portate dei brevi fiumi versiliesi sono sensibilissime alla siccità.

Ad esempio nell'asciuttissimo 1933, la produzione unitaria del mais maggengo fu di soli 29 q.li ad ettaro, contro una media di quasi 40.

Le quantità di concimi artificiali, impiegate per ettaro di superficie complessiva, risultano:

	azienda irrigua	azienda asciutta
concimi fosfatici	5,50	5 —
concimi azotati	1,42	1,25
concimi potassici	0,20	0,20

(1) Irriguo: 4 vacche, 1 manzo, 2 vitelli = Kg. 590; asciutto: 4 vacche, 1 manzo, 1 vitello = Kg. 560.

(2) Irriguo: 1 carro, 1 trinciaforaggi, 2 erpici, 1 carro botte, varie, materiale enologico, 40 q.li di fieno, 16 q.li di paglia, letame e pozzo nero. Asciutto: 1 carro, 1 trinciaforaggi, 2 erpici, 1 carro botte, materiale enologico, 30 q.li di fieno e 10 di paglia, letame, pozzo nero.

Le produzioni lorde vendibili risultano rispettivamente (medie congnagliate nette da seme):

P R O D O T T I	Quantità totale (per il podere in complesso)	Valore ad ha.	Quantità totale (per il podere in complesso)	Valore ad ha.
	(q.li)	(lire)	(q.li)	(lire)
Mais maggengo	34,65	470	10,02	138
Mais sessantino	16,62	185	—	—
Grano	42,50	1.049	40,88	1.022
Vino (a L. 70)	29,58	511	30 —	525
Latte (L. 60)	75,08	1.112	72,92	1.093
Vitelli	2,40	178	2,40	180
Vacche scarto	1,33	82	1,33	82
Pere (a L. 70)	3 —	52	15 —	262
Susine (a L. 40)	25 —	247	3 —	48
Varie pollame	—	62	—	84
Totale	—	3948	—	3494

Come si nota anche dal punto di vista della produzione lorda vendibile i due poderi sono molto simili. L'irrigazione — che seguendo l'uso comune di tutta la zona è praticata solo al mais — esalta particolarmente quest'ultima produzione, mentre le influenze indirette sulle altre sono assai meno marcate, e in complesso quasi insensibili.

A differenza di altre zone esaminate non è qui aumentata la superficie a prato, nè quindi il bestiame e la quantità di letame. L'irrigazione non ha, in conclusione, provocato quella netta variazione nell'indirizzo produttivo che altrove è dato notare. Escludendo il mais le altre produzioni sostanzialmente bilanciano, in valore vi sarebbe una differenza infatti di sole lire tre ad ettaro; differenza del tutto insignificante.

La ripartizione del prodotto lordo vendibile tra proprietario e colono, risulta:

		azienda irrigua	azienda asciutta
parte del proprietario	L.	1.955	1.699
parte colonica	»	1.993	1.735

Le spese di reintegrazione sono le seguenti:

concimi	L.	239	217
moto-aratura (noleggi)	»	87	85
anticrittogamici	»	30	32
assicurazioni	»	65	69
manutenzioni	»	151	160
ammortamenti	»	53	48
spese di stalla e mangimi	»	251	236
spese varie padronali, generali	»	160	159
		1036	1.006
quota padronale	»	685	670
quota colonica	»	351	336
reddito globale	»	2.912	2.428

Il reddito globale o prodotto netto così si distribuisce :

	azienda irrigua	azienda asciutta
reddito di lavoro colonico	L. 1.642	1.399
reddito lavoro direttivo	» 120	120
imposte e tasse globali	» 225	225
reddito netto del proprietario	» 925	684
interesse capitale esercizio	» 181	162
reddito fondiario	» 744	522
incremento	»	222

Il lavoro. — Nell'azienda irrigua si riscontrano 1,30 unità lavorative per ettaro, nell'asciutta 1,10. Non è stato possibile ricavare dati sicuri sulla distribuzione e sulla quantità complessiva del lavoro.

* * *

L'acqua irrigua — come abbiamo visto — deriva da canali. Il costo dell'acqua non è elevato: risulta — come ovvio — nettamente inferiore a quello con acqua sollevata dal sottosuolo.

Il costo, date le caratteristiche dell'irrigazione, varia di anno in anno; comunque, la media conguagliata da noi calcolata, importa una spesa media di L. 75,30 per ettaro di mais maggengo e di L. 42,85 per ettaro di mais santino.

Riferendo i dati ad ettaro di superficie complessiva abbiamo che la spesa di irrigazione incide per sole L. 20,50 ad ettaro, tutte le spese calcolate ($\frac{1}{2}$ a carico del colono).

L'incremento di reddito fondiario, al netto delle spese di irrigazione, si riduce perciò a L. 212 ad ettaro.

Si noti che ciò concorda con l'andamento dei valori fondiari nella zona, quando si tenga presente che, la grande pressione della popolazione, e l'acuta concorrenza nell'acquisto della terra che si fanno tra loro i piccoli coltivatori, tende ad elevare i valori fondiari in rapporto ai redditi; ad abbassare cioè il *saggio fondiario*.

I comuni poderi hanno — in libera compra-vendita — prezzi variabili da L. 16 a 20.000 ad ettaro, i poderi irrigui da 21 a 25.000. Come abbiamo rilevato è in sostanza la maggiore produzione del mais che determina il divario. La quantità di acqua impiegata, per ettaro di mais maggengo risulta di 3750 mc. per stagione; per ettaro di mais intercalare, di 2150 mc. Il costo è perciò di circa L. 0,02 al mc.

IX. — AZIENDE DELLA PIANURA VERSILIESE (II).

Le aziende studiate. — Abbiamo prescelto due aziende, irrigua ed asciutta, situate in comune di Massarosa (prov. di Lucca), a poca distanza l'una dall'altra. Esse rispondono assai bene alle condizioni necessarie per eseguire il confronto. Si tratta di due piccoli poderi condotti a mezzadria ed aventi le costruzioni sul fondo. Il terreno è di medio impasto, tendente allo sciolto, di mediocre fertilità complessiva. I poderi, complessivamente, sono simili ai precedenti, ma sensibilmente meno produttivi.

Le *superfici* risultano così ripartite:

C O L T U R E	Ripartizione assoluta		Ripartizione percentuale	
	azienda irrigua ha.	azienda asciutta ha.	azienda irrigua %	azienda asciutta %
Grano	1,20	2,20	34	44
Prato stabile	0,50	—	14	—
Mais maggengo	0,38	1 —	11	20
Mais cinquantino	(1 —)	—	(28)	—
Trifoglio	1 —	1,20	28	24
Orto-frutteto	0,20	—	6	—
Vigneto	—	0,30	—	6
Superficie produttiva	3,28	4,70	93	94
Superficie totale	3,48	5 —	100	100

Il terreno nell'azienda asciutta è completamente vitato, con filari bassi. Nella irrigua invece solo metà superficie è vitata ed assai meno fittamente.

Dall'esame comparato della ripartizione delle superfici prende già piena evidenza l'influenza esercitata dall'irrigazione.

La superficie a grano è nettamente minore nell'azienda irrigua, sia in senso assoluto che relativo. Si noti invece la maggiore superficie occupata dalle foraggere: trifoglio e prato stabile. Un altro importante vantaggio dell'irrigazione è costituito dalle possibilità di coltivazione del mais cinquantino in successione al maggengo o ad altre colture, seguendo l'uso caratteristico della bassa pianura lucchese. Senza alcun dubbio, dato l'andamento delle precipitazioni atmosferiche, solo con l'irrigazione si possono ottenere i due raccolti nello stesso anno.

Un ultimo, importante effetto dell'irrigazione, è costituito dallo sviluppo orticolo e frutticolo. Nell'azienda asciutta, si ritrova invece il vigneto specializzato, ed anche la densità delle viti in filari è notevolmente superiore all'azienda irrigua.

Si osservi infine la diversa ampiezza dell'azienda. La composizione delle due famiglie coloniche è identica, ed il tenore di vita da esse condotto non varia sensibilmente. La differenza di ampiezza aziendale è quindi già un indice della diversa produttività dell'azienda irrigua in confronto alla asciutta. Ciò abbiamo potuto constatare non solo per il caso studiato, ma per molte altre aziende della zona.

I capitali. — Non si nota nessuna apprezzabile differenza tra i fabbricati e le stalle delle due aziende, o per meglio dire l'unica differenza è dovuta al fatto che i due poderi diversi per ampiezza hanno fabbricati sostanzialmente eguali.

La consistenza dei capitali di scorta risulta, in lire per ettaro:

	azienda irrigua	azienda asciutta
scorte vive (valore ad ettaro)	1.394	1032
scorte morte (valore ad ettaro)	1.023	698
valore totale scorte ad ettaro	2.417	1.730
peso in carne per ettaro	312	202

La consistenza delle scorte vive è quasi uguale: ognuna delle due aziende possiede due vacche di razza bruna alpina, sfruttate innanzi tutto per il latte poi anche per il lavoro. L'azienda irrigua ha inoltre un somarello da trasporto. Nell'azienda asciutta, all'inizio dell'annata agraria, si trova normalmente un vitello che viene ingrassato, nella irrigua invece i vitelli vengono venduti più giovani.

Tra le scorte morte nell'azienda irrigua si trovano: 1 barroccio, 1 aratro in ferro, 2 vasi vinari, solforatrici, attrezzi vari, 24 q.li di fieno e 24 di paglia. Nell'azienda asciutta si trovano alcuni vasi vinari in più, un poco di paglia in più, ma moltissimo fieno in meno.

Passiamo all'esame delle *produzioni unitarie*.

	azienda irrigua (q.li ad ha.)	azienda asciutta (q.li ad ha.)
grano	16 —	14 —
mais maggengo	22 —	10,50
mais cinquantino	10,50	—

Le quantità dei principali mezzi produttivi impiegati risultano:

	azienda irrigua (q.li)	azienda asciutta (q.li)
concimi fosfatici ad ettaro complessivo	3,60	2 —
calciocianamide » »	1,18	0,66
solfo di rame » »	0,05	0,16

Si nota quindi che il consumo di concimi è assai più sensibile nella azienda irrigua: anche per i concimi fosfatici che vengono somministrati particolarmente al prato stabile ed al mais irriguo.

Le produzioni lorde vendibili, riferite ad ettaro, risultano, in valore:

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
grano	517	570
mais maggengo	132	115
mais cinquantino	135	—
vino (a L. 65)	144	418
frutta, ortaggi	597	268
latte (a L. 50)	402	372
carne da vitello	140	116
fieno venduto	383	—
pollame, varie	46	44
totale	2.496	1.903
parte colonica	1.255	960

Ripartendo per gruppi principali la composizione percentuale del prodotto lordo vendibile risulta:

	azienda irrigua %	azienda asciutta %
grano	21	29
mais	11	6
vino	6	22
frutta e ortaggi	24	14
prodotti animali	22	27
varie, fieno	16	2

Le differenze tra la composizione del prodotto lordo vendibile nelle due aziende ci danno una chiara idea delle ripercussioni che l'irrigazione esercita sul processo produttivo. Il grano ed il vino, con l'irrigazione, perdono notevolmente di importanza, mentre si incrementano il mais, gli ortaggi e le frutta. Per i prodotti animali l'incremento è meno netto: si noti però che l'azienda irrigua non trasforma in prodotti animali tutto il foraggio prodotto, ma ne vende una parte.

Ciò è importante notare, particolarmente in questa azienda, dove l'irrigazione è praticata esclusivamente al mais ed agli ortaggi seguendo il comune uso della zona.

Si noti una differenza spiccata in confronto all'azienda precedente: nel caso attuale l'irrigazione — pur essendo ugualmente praticata al mais — ha influito anche su tutte le altre culture. Probabilmente, dati i terreni peggiori (o peggio sistemati) non si è ritenuto conveniente allargare la cultura del mais maggengo, che dà produzioni unitarie assai minori in confronto all'azienda precedente, si è invece preferito restringere la superficie del mais (che irrigato dà la stessa produzione di quel che darebbe asciutto con superficie maggiore) ed estendere le altre culture.

Il valore totale del prodotto lordo vendibile è notevolmente maggiore nell'azienda irrigua, pur non giungendo agli elevati livelli riscontrati in alcune delle aziende precedentemente studiate.

Passiamo adesso all'esame delle *spese di reintegrazione*.

	azienda irrigua (lire ad ha.)	azienda asciutta (lire ad ha.)
concimi	162	90
mangimi	72	70
sementi	66	18
anticrittogamici e varie	19	37
noleggi	57	50
stalla e rimonte	19	13
ammortamenti, ecc.	40	46
manutenzioni	141	146
totale spese di reintegrazione	576	470
quota colonica	241	195

La differenza che si riscontra tra le spese è, in complesso, notevole. Su essa influiscono più o meno tutte le categorie (ad eccezione degli anticrittogamici). Per i sementi, la forte spesa che troviamo nell'azienda irrigua dipende dai notevoli acquisti di semi da orto, da prato, ecc.

Il *reddito globale* risulta di L. 1920 nell'azienda irrigua e di L. 1433 nell'asciutta. La sua distribuzione risulta:

	azienda irrigua	azienda asciutta
reddito lavoro manuale (1)	L. 1.046	779
reddito lavoro direttivo	» 72	60
imposte complessive	» 161	161
reddito netto al proprietario	» 641	433
interesse capitali di esercizio	» 145	103
reddito fondiario (lordo spese di irrigazione).	» 496	330
Incremento reddito fondiario (lordo spese di irrigazione)	»	166

Il risultato economico dell'irrigazione. — Le spese di irrigazione consistono nel canone irriguo pagato alle amministrazioni dei canali e nelle spese di sollevamento. Complessivamente tale onere risulta di L. 55 per ettaro (L. 23 acqua, L. 32 spese varie), di cui L. 12 a carico del mezzadro.

La convenienza economica ad irrigare appare quindi indubbia. Ed in realtà si nota che gli agricoltori, dove è possibile, seguono questa pratica. Resterebbe da vedere se tale convenienza sussiste nell'ipotesi di estensione dell'irrigazione, anche prelevando acque con pozzi. Rimandiamo, per questa analisi, agli ultimi capitoli di questo studio.

(1) Nel reddito del lavoro manuale sono compresi anche alcuni compensi a lavoratori avventizi a carico del proprietario. Essi, per ha., sommano a L. 32 nell'azienda irrigua ed a L. 14 nell'asciutta.

Le influenze sul lavoro manuale. — Nell'azienda irrigua la famiglia colonica ha una forza lavorativa pari a 1,00 unità per ettaro, nell'asciutta pari a 0,74; appare quindi evidente la maggiore attività della prima azienda. Il reddito per unità lavorativa (escludendo naturalmente i compensi dati ai lavoratori avventizi) risulta di L. 1014 nell'azienda irrigua e di L. 1034 nell'asciutta. Sostanzialmente quindi questi redditi si equivalgono.

X. — AZIENDA I DELLA VALLE DI CECINA.

Nella bassa vallata del Cecina, poco lontano dal paese omonimo, abbiamo studiato un impianto di irrigazione recentemente eseguito (1928-29). L'impianto serve ad alcuni poderi per una superficie complessiva di 40 ettari; l'acqua è sollevata da un pozzo a mezzo di elettropompa e distribuita a pioggia. La portata complessiva del pozzo risulta di 25 l./sec., pari a 0,63 l./sec. per ha.

Riportiamo i risultati delle indagini eseguite sopra un podere a mezzadria di 15 ha., totalmente irrigato. Esso si compone di un appezzamento assai regolare di terreno, di costituzione fortemente argillosa, suddiviso in ampi campi di circa 4500 mq. Il podere è concesso in mezzadria.

La ripartizione della superficie, prima e dopo l'irrigazione, può desumersi dal prospetto seguente:

COLTURE	Ripartizione assoluta		Ripartizione percentuale	
	azienda irrigua ha.	azienda asciutta ha.	azienda irrigua %	azienda asciutta %
Grano	4,80	4,80	36	36
Mais	0,90	1,90	6	14
Bietole	1,10	1 —	8	7
Prati artificiali	5,80	3 —	43	23
Foraggere varie	0,90	2,80	7	20
Erbai (ripetuti)	(2,50)	(2,50)	(19)	(19)
Cavolfiore (ripetuto)	(0,50)	(0,50)	(4)	(4)
Superficie totale	15 —	15—	—	—
Superficie produttiva	13,50	13,50	100	100

Le ripercussioni che si notano sono quindi sostanzialmente non dissimili da quelle che abbiamo rilevate in altre aziende. Il mais, che non si trova molto a suo agio nel terreno argilloso, si restringe; mentre la bietola zuccherina assume maggiore importanza: essa diviene, nell'azienda irrigua, la fondamentale coltura da rinnovo.

Tutto il seminativo è vitato, con filari bassi, semplici o doppi, disposti lungo le fosse di scolo che delimitano i vari campi. Data la larghezza di questi, il modo di allevamento, la regolarità dei campi, le viti non hanno rappresentato un serio ostacolo allo sviluppo irriguo, come d'altra parte l'irri-

gazione non ha influito sulla produzione vinicola, od ha influito, come vedremo, solo in senso favorevole.

La superficie degli erbai non è variata: occorre però por mente ad un fatto interessante. Molto spesso, nell'azienda asciutta, l'attecchimento degli erbai che succedevano ad altre colture rimaneva allo stato di desiderio, ed il terreno, in realtà, restava nudo. L'irrigazione assicura invece un pronto attecchimento.

La coltura intercalare dei cavolfiori, qualora si tratti di varietà tardive, è possibile anche senza irrigazione; l'attecchimento delle piantine è però più difficile e nelle colture asciutte si notano frequenti diradi.

I capitali. — Le variazioni avvenute nel *capitale fondiario* (escludendo l'impianto di irrigazione che considereremo a parte), sono di lieve momento. Certamente si manifesterebbe la necessità di ampliare la casa colonica per dare maggior spazio alla famiglia, di ampliare la stalla, la concimaia, ecc. Ma a tutto si è rimediato con qualche piccolo adattamento che ha importato una spesa di sole L. 300.

E' invece sensibile l'aumento delle *scorte vive*. Nell'azienda asciutta si trovavano 2 buoi e 2 vacche da lavoro e carne (razza chiano-maremmana), 2 vacche da latte di razza bruno-alpina, 1 vitella per rimonta. Nell'azienda irrigua si trovano in più 2 vacche da latte. Dato il peso di ogni singolo capo, si ha un carico di carne per ettaro di 360 Kg. nell'azienda irrigua e 290 nell'azienda asciutta. L'alimentazione del bestiame è inoltre assai più razionale ed abbondante; di ciò risente particolarmente — come vedremo — la produzione unitaria del latte.

Le *scorte morte* hanno poco variato (1): solo il fieno di scorta aumenta notevolmente mentre diminuisce assai la paglia.

Il valore del capitale di scorta risulta, ad ettaro totale:

	azienda irrigua (lire ad ha.)	azienda asciutta (lire ad ha.)
scorte vive	1.570	1.285
scorte morte	433	421
totale scorte per ha.	2.003	1.706
peso carne bovina ad ha. q.li	378	290

Le quantità di concimi artificiali impiegate per ettaro di superficie complessiva risultano:

	azienda irrigua (q.li ad ettaro)	azienda asciutta (q.li ad ettaro)
concimi azotati	4,52	2,85
concimi fosfatici	0,85	0,90

(1) Azienda asciutta: 1 carro, 1 aratro in ferro, 1 trinciaforaggi, 2 erpici, 3 pompe, 2 solforatrici, 45 q.li di fieno, 220 q.li di paglia.

Azienda irrigua: 80 q.li di fieno, 150 di paglia, per il resto lo stesso.

Le produzioni. — La produzione quantitativa del mais, nella fase asciutta variava tra i 10 e i 20 q.li per ettaro a seconda della piovosità dell'annata. Talvolta però, in seguito ad andamenti stagionali particolarmente siccitosi, si riduceva anche a zero; evento raro ma da prendersi in considerazione. Con l'irrigazione è giunta ai 30 q.li per ettaro.

La produzione unitaria delle bietole è passata da 120 a 250 q.li per ettaro; incremento notevolissimo, che acquista maggior significato notando che il contenuto in zucchero non è affatto diminuito; anzi in alcune annate la polarizzazione ha superato ogni media precedente, giungendo fino a 19-20 gr.

I prati di erba medica, di cui non abbiamo potuto esattamente valutare la produzione quantitativa, danno, con l'irrigazione, 5 tagli in luogo di 2. La produzione del seme di medica risulta presso a poco triplicata. La produzione unitaria del latte (espressa in litri annui per vacca) è pure sensibilmente aumentata, in relazione alla migliore alimentazione. Occorre pensare infatti, che, oltre alla maggior disponibilità di foraggi, che ha permesso di eliminare completamente la paglia dalla razione alimentare, si somministrano foraggi più turgidi, contenenti una maggior proporzione di acqua di vegetazione; ciò ha indubbia influenza sulla quantità di latte prodotta. Comunque essa risulta di L. 2960 per vacca nell'azienda asciutta, e di L. 3267 nell'irrigua.

Infine si riscontra una indubbia maggiore produzione quantitativa delle viti valutabile in circa 1/5 (1).

Il *prodotto lordo vendibile*, in quantità per tutta l'azienda, ed in valore ad ettaro, risulta:

P R O D O T T I	Azienda irrigua		Azienda asciutta	
	Quantità	Lire ad ha.	Quantità	Lire ad ha.
Grano	q. netti 111 —	742	q.li 111 —	742
Fagioli	» 1,08	9	» 1,08	9
Mais	» 26,60	97	» 27,10	100
Vino	» 83 —	332	» 58,25	233
Bietole (L. 15)	» 275 —	275	» 100 —	100
Cavoli (L. 0,35)	» 6.000 —	140	» 5.500 —	128
Fieno	» 10 —	14	—	—
Latte (L. 0,50)	» 130,68	435	» 59,20	197
Carne vitello	» 3,20	64	» 2 —	40
Varie	—	25	—	15
Totale		2 133		1.564
parte del proprietario		1.060		778

(1) Questo fatto è di notevole momento e spiega anche in gran parte il perchè dei migliori risultati economici che dà irrigazione in queste zone costiere. Nelle zone interne con terreni vitati fittamente e di maggior profondità l'irrigazione ha un lato negativo rappresentato dalla necessità di sacrificare in parte la produzione vinicola. Ciò non avviene invece nelle località che ora studiamo, dove i filari sono distanziati ed i campi regolari.

Sostanzialmente qui l'irrigazione rappresenta un incremento nelle produzioni unitarie di tutte le colture, mentre in altre zone solo alcune aumentano, mentre altre diminuiscono.

Gli spostamenti verificatisi risultano ora più evidenti di quel che non risultassero con il semplice confronto delle variazioni avvenute nelle superfici. Le produzioni del grano e del mais rimangono sostanzialmente le stesse con il vantaggio però, nel caso di quest'ultima coltura, che la produzione è ottenuta ora con la metà di superficie. Aumentano invece il vino e, in maggior misura, i prodotti animali.

In percentuale del prodotto vendibile si ha:

	azienda irrigua %	azienda asciutta %
grano, mais	39	54
vino	16	15
bietole	13	6
prodotti animali	23	15
varie	9	10

Le spese. — L'impiego dei concimi artificiali non risulta molto aumentato in conseguenza dell'irrigazione. Solo ai prati artificiali si somministrano 5 q.li di perfosfato minerale, mentre, in fase asciutta, si dava il solo letame. Anche l'impiego di mangimi concentrati è in complesso lo stesso (è cioè diminuito per capo, dato che il bestiame è aumentato). Si consumano annualmente 36 q.li di farina di mais e soia mescolate.

Le spese di reintegrazione risultano:

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
manutenzione capitale fondiario	23	24
manutenzione attrezzi	23	20
noleggj	34	34
assicurazioni	30	20
spese poderali	82	93
concimi	163	127
spese bestiame e stalla	120	105
spese generali e varie	20	15
totale	495	438
parte padronale	305	265
parte colonica	190	172
il prodotto netto risulta perciò di	1.638	1.126

e così si distribuisce:

reddito lavoro colonico	883	613
reddito lavoro direttivo	52	52
imposte in complesso	82	82
reddito netto del proprietario (lordo da spese d'irrigazione)	621	379
interesse capitale di scorta	120	102
reddito fondiario	501	277
incremento conseguente l'irrigazione (lordo da spese di irrigazione)		

Il lavoro. — La composizione della famiglia colonica, prima e dopo l'irrigazione, è così variata: podere asciutto: 4 uomini e 3 donne; podere irriguo: 4 uomini e 5 donne più un ragazzo di 16 anni. Le unità lavorative ad ettaro risultano perciò di 0,42 nel podere asciutto e 0,50 nell'irriguo. Aumentano anche notevolmente le ore di lavoro fornite annualmente da ciascuna unità. L'atto materiale dell'irrigazione e lo spostamento degli apparecchi a pioggia, richiedono per se stessi tempo e fatica, inoltre, come è ovvio, molte operazioni campestri sono aggravate: falciatura, fienagioni, lavori in stalla, ecc.

L'impresa di produzione dell'acqua irrigua.

Valutando l'impianto irriguo in base al costo di ricostituzione per il periodo da noi considerato ed eliminando alcune spese dovute a circostanze eccezionali, abbiamo il seguente costo di impianto per la superficie complessiva di 40 ettari.

pozzo	L.	2.989
cabina per elettropompa	»	720
cabina di trasformazione	»	6.710
elettropompa e materiali	»	14.830
tubazioni fisse, scavi	»	42.908
tubazioni mobili	»	29.644
totale	L.	97.801

pari a L. 2445 per ettaro. L'impianto è del tutto simile a quello descritto per la bassa pianura pisana.

Il costo di esercizio risulta:

energia elettrica (1) Kwh. 12.250 a L. 0.431	L.	5.280
ammortamento impianti	»	3.880
sorveglianza, varie, riparazioni	»	2.080
totale	L.	11.240

pari a L. 276 per ha. complessivo.

La quota colonica risulta di L. 130.

XI. — AZIENDA II DELLA VALLE DI CECINA.

L'azienda studiata si estende a soli 2 Km. dal mare; la vegetazione è però efficacemente riparata dai venti di libeccio e dalla salsedine, da un fitto cordone litoraneo di protezione, in cui prevale il pino.

L'irrigazione ha, in questo caso, rovesciato completamente i metodi tradizionali toscani di agricoltura, influenzando sull'ampiezza dell'azienda, sui capitali fondiari e sul contratto agrario.

(1) Media delle ultime annate. A partire dal 1935 si è stipulato un nuovo contratto: l'energia si paga L. 0,25 al Kwh. di notte, e 0,50 di giorno. Il consumo minimo è di 5888 Kwh.

Prima dello sviluppo irriguo esistevano infatti due poderi discretamente ampi anche relativamente alla media della zona, condotti a mezzadria. Dopo l'irrigazione questi due poderi si sono fusi; alle vecchie stalle coloniche si è aggiunto una più ampia e moderna stalla, sul tipo della bergamina lombarda, al contratto di mezzadria si è sostituito il lavoro salariato.

Evidentemente non è da ritenere che un eventuale impulso alle opere irrigue produrrebbe dappertutto simili effetti: la mezzadria ha in queste zone troppo salde radici. L'azienda studiata apparirebbe quindi, da questo punto di vista, assai poco rappresentativa; anche tenendo presente il particolare tipo di rappresentatività che a noi preme. Ma comunque lo studio di questa azienda è sempre — per molti aspetti — interessante.

Le superfici. — Le superfici aziendali e la loro ripartizione risultano dalla tabella che segue. Si noti che, come azienda asciutta, abbiamo considerato i due poderi distintamente. Ed invero essi costituivano due aziende autonome ad ogni effetto: l'irrigazione ha valso a riunirle in una.

	azienda irrigua	azienda asciutta	
	A + B	A	B
mais	—	2,50	2 —
grano	14 —	9,50	8,30
bietola da zucchero	10 —	2 —	2 —
bietola da zucchero (ripetuta)	(4) —	—	—
prati artificiali	14 —	6 —	5,70
prati ripetuti, erbai	(10) —	(8 —)	(7,50)
cavolfiore dopo grano	(4) —	—	—
superficie produttiva	38 —	20 —	18 —
superficie totale	40,50	21,40	19,10

La ripartizione percentuale risulta:

	azienda irrigua	azienda asciutta
	%	%
mais	—	12
grano	37	48
bietola da zucchero integrante	26	10
prati integranti	37	30
colture ripetute (bietole e cavolfiori)	(46)	(38)

Il seminativo è completamente vitato nelle aziende asciutte, quasi nudo invece nella irrigua.

Si possono fare alcune constatazioni interessanti che pongono in luce la profonda ripercussione esercitata, su questa azienda, dallo sviluppo irriguo.

L'ampiezza dell'azienda è raddoppiata, passando da 20 ha. a 40. Si vede così ottimamente che, essendo venuti nella determinazione di cambiare il metodo di conduzione ed il contratto agrario di lavoro, la vecchia unità pode-

rale a mezzadria scompare e vi si sostituisce una più grande azienda, che ha molti punti di somiglianza con una piccola cascina irrigua dell'alta Italia.

Il mais che era totalmente reimpiegato nella produzione con l'irrigazione, scompare del tutto, a vantaggio della barbabietola da zucchero. Si noti anche la notevole importanza di questa pianta come coltura intercalare; ciò è reso possibile esclusivamente dall'irrigazione; in coltura asciutta l'attecchimento sarebbe del tutto nullo.

La superficie a grano diminuisce sensibilmente, aumentano invece i prati; variazioni queste che abbiamo visto avvenire in ogni caso di sviluppo irriguo. In conclusione, dal punto di vista agronomico, l'ordinamento colturale migliora sensibilmente, poichè si riducono o scompaiono le colture più esigenti (grano, mais) ed aumentano invece le colture miglioratrici (bietole da zucchero e prati). Ciò porta a concludere che l'irrigazione avrà anche come conseguenza un progressivo miglioramento della composizione del terreno e della sua fertilità; conseguenza che ora non possiamo valutare con esattezza; poichè è ancor poco che il nuovo ordinamento è stato introdotto, ma che può tuttavia ritenersi di notevole momento per l'avvenire.

Le produzioni unitarie così risultano:

	azienda irrigua (q.li ad ha.)	azienda asciutta (q.li ad ha.)
grano	27 —	22 —
bietola integrante	320 —	135 —
bietola ripetuta	200 —	—
prati ripetuti	58 —	—
prati integranti	115 —	35 —
vino (ad ettaro)	0,20	5,30
latte (ad ha.)	17,60	0,4

Il grano risente un certo vantaggio dall'irrigazione, ed in questo caso si tratta di ripercussioni non solo indirette. Nelle annate a precoce siccità, quando nelle aziende limitrofe il grano male attecchisce e resta rado e poco produttivo, il conduttore di questa azienda lo irriga, ottenendo sicuro vantaggio. Esaminando l'andamento delle precipitazioni della zona si può dedurre che questa opportunità si presenta in media 2-3 volte ogni 10 anni.

Tutte le altre colture mostrano pure di risentire un forte vantaggio dall'irrigazione: gli incrementi sono sempre molto notevoli. Il lato negativo è invece rappresentato dalla scomparsa quasi totale della produzione del vino, tanto più notevole in quanto il vino prodotto è tutt'altro che di infima qualità (come in altre zone studiate) ma di discreta gradazione alcolica.

I capitali fondiari. — Le forti variazioni avvenute nelle aziende che esaminiamo, in seguito all'irrigazione, hanno moltissimo influito anche sui capitali fondiari. Escludendo per ora le opere dovute alla produzione dell'acqua

irrigua, che considereremo separatamente più avanti, si rileva che il nuovo indirizzo produttivo non poteva essere attuato con le due vecchie case coloniche e con le due modeste stalle preesistenti. I lavori compiuti possono così riassumersi:

a) riattamento generale ai fabbricati esistenti per renderli atti sia ad alloggio ai salariati fissi sia a magazzino. Relativamente alle vecchie costruzioni è limitata l'area destinata ad alloggio di lavoratori ed aumentata invece quella destinata a magazzini. Le vecchie costruzioni coloniche sono state usufruite per quanto era possibile. La spesa è stata di L. 200 per ha.;

b) costruzione delle stalle *ex-novo*. Si sono costruite due stalle per complessivi 40-50 capi bovini. La stalla per i cavalli da lavoro è stata ottenuta dalle preesistenti. Questo lavoro ha comportato una sensibile spesa, che è stata valutata, a costo di ricostruzione, in L. 1160 per ettaro;

c) costruzione di silos, concimaie e lavori vari. Hanno importato una spesa di L. 655 ad ettaro;

d) tra le spese a carattere fondiario occorre infine porre lo spianamento dei terreni, lavoro assai costoso e difficile, per le numerose ed irregolari ondulazioni esistenti nei terreni asciutti, ma del tutto indispensabile, volendo irrigare per scorrimento. I movimenti di terra sono stati notevoli, e la spesa ha raggiunto le 1200 lire per ha.

In totale quindi il capitale immesso nell'azienda agraria in forma permanente ascende a L. 3215 per ha. Oltre, naturalmente, l'impianto di irrigazione.

Il valore dei *capitali di scorta*, risulta:

	azienda irrigua	azienda asciutta
scorte vive (1) L. per ha.	2.281	830
scorte morte »	1.620	745
scorte vive (q.li per ha.)	7,6	3,22
valore totale	3.901	1.575

Mentre nell'azienda asciutta l'indirizzo della produzione zootecnica tendeva sostanzialmente verso l'ingrassamento dei vitelli; nell'azienda irrigua si è spostato verso la produzione lattifera.

Gli incrementi nella consistenza capitalistica sono in realtà fortissimi. Il bestiame quasi quadruplica, variando anche nella sua composizione qualitativa (vacche da latte). Si noti infine il netto incremento di peso di carne per ettaro.

L'aumento delle scorte morte è da attribuire ad una vera e propria meccanizzazione delle operazioni campestri. Il trattore sostituisce le vacche da

(1) Azienda irrigua: 12 cavalli da lavoro, 8 mull, 36 vacche da latte, 16 vitelli; azienda asciutta: 13 vacche da lavoro, 1 vacca da latte, 10 vitelli, 1 cavallo.

lavoro nelle operazioni pesanti e, seguendo gli usi della pianura padana irrigua, si trova conveniente far eseguire ai cavalli i lavori più leggeri. Si trovano, infine, nell'azienda irrigua, molte scorte morte prima mancanti; trebbiatrici, mietitrici-legatrici, falciatrici, rastrelli, ranghinatori, trinciaforaggi, e simili.

Le quantità dei principali mezzi di produzione impiegati, risultano:

	azienda irrigua	azienda asciutta
perfosfato (q.li ad ha. complessivi)	5,25	2,30
concimi azotati » »	2,20	1,10
solfato di rame » »	0,05	0,45

Si nota quindi come la rivoluzione avvenuta nella costituzione della azienda, si è manifestata anche nell'impiego dei fertilizzanti. Diminuisce invece, con la scomparsa delle viti, il consumo del solfato di rame.

La produzione lorda vendibile, riferita ad ettaro, risulta:

	azienda irrigua (lire ad ha.)	azienda asciutta (lire ad ha.)
grano	888	966
bietole da zucchero	988	160
vino (a L. 55 il q.le)	10	291
olio	—	16
prodotti animali	120	270
latte (a L. 50)	880	22
frutta e varie	2	47
cavolfiori dopo grano	205	—
totale	3.093	1.772
quota colonica	—	875

In percentuale del valore si ha:

	%	%
grano	29	55
colture da rinnovo e varie (cavolfiore)	39	12
vino ed olio	—	17
prodotti animali	32	16

Le variazioni avvenute nella produzione lorda vendibile mostrano quindi quelle ripercussioni che facilmente si potevano prevedere, dopo l'esame delle superfici e dei capitali. Il grano poco varia di valore assoluto: la minore superficie si equilibria con la maggiore produzione unitaria. In relazione alle altre colture invece, mentre rappresentava prima oltre metà del totale valore della produzione, scende ora a meno di 1/3.

Le colture da rinnovo divengono le più importanti economicamente. Si noti anche il notevole peso che ha la produzione dei cavolfiori intercalari.

Le produzioni animali infine incrementano in modo notevolissimo, mentre perdono importanza le frutta e, soprattutto il vino.

Le spese di reintegrazione risultano:

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
concimi	266	125
mangimi	36	104
anticrittogamici e sementi	4	45
trasporti e varie poderali	242	126
stalla	89	34
manutenzioni	66	44
assicurazioni e ammortamenti	56	36
totale (escludendo le spese di irrigazione)	759	514
quota colonica	—	221

Le maggiori spese per trasporti sono da attribuire alla maggiore massa di prodotti ottenuti. Si noti anche la forte riduzione della spesa per mangimi. Il reddito globale risulta perciò di L. 2334 e di L. 1258.

Per valutare la distribuzione del reddito occorre determinare il costo della mano d'opera. Esso, in base ai salari medi del periodo da noi considerato risulta per l'azienda irrigua:

Salariati fissi n. 4. A testa L. 2460 annue; q.li 5 di grano; q.li 4 di mais; q.li 4 di vino; 365 litri di latte. In complesso L. 3520 a testa.

Avventizi obbligati n. 8; 280 giornate. A testa, L. 12 giornaliera; e cioè L. 3360 annue.

Avventizi stagionali (donne) n. 20; 60 giornate annue a L. 6 e cioè lire 360 annue a testa.

Il costo totale del lavoro manuale (1) è di L. 48.160 e cioè ad ha. L. 1189.

Nell'azienda asciutta vige il contratto di mezzadria, ed il reddito di lavoro colonico risulta determinato in L. 654 ad ettaro.

La distribuzione del reddito risulta perciò:

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
reddito lavoro manuale	1.189	654
reddito lavoro direttivo	95	60
interesse capitali esercizio	234	94
imposte	90	90
reddito fondiario (lordo spese di irrigazione)	726	360

(1) Ciò per il periodo da noi considerato. In questi ultimi anni il compenso annuo ai salariati fissi è di L. 2160 annue; la giornata degli avventizi di L. 10. Il costo si ridurrebbe a L. 1049 ad ha. Ma non è a tale periodo di crisi piena che noi ci riferiamo (cfr. premesse).

L'incremento di reddito fondiario conseguente l'irrigazione è perciò di L. 366 ad ettaro. Ma occorre considerare che su esso grava una non meno forte contropartita passiva, rappresentata dalla trasformazione fondiaria e dalle spese di irrigazione.

Il lavoro manuale. — Il radicale cambiamento che l'irrigazione ha determinato in queste aziende ha fortemente influito anche sul lavoro manuale. Nell'azienda asciutta, condotta a mezzadria, vi erano esattamente 0,38 unità lavorative per ha. valore assai frequente nelle zone della pianura litoranea livornese vitata. Per l'azienda irrigua consideriamo i fissi e gli obbligati come aventi lavoro stabile e continuativo nell'azienda; le donne avventizie (impiegate per 60 giornate), come aventi impiego fisso per 1/5 dell'annata (teniamo conto dei giorni festivi). Risultano in complesso 0,36 unità lavorative per ettaro; l'attività aziendale è leggermente diminuita.

Abbiamo anche potuto calcolare, con una certa esattezza, le ore di lavoro fornite:

	azienda irrigua	azienda asciutta
ore di lavoro di uomo (ad ettaro)	719	760
ore di lavoro di donna (ad ettaro)	237	210

Non è difficile, in sostanza, spiegare questo andamento. Il larghissimo impiego di macchine motrici ed operatrici nell'azienda irrigua ne è la causa fondamentale; con la meccanizzazione di gran parte delle operazioni campestri il fabbisogno di mano d'opera è meno sensibile.

L'impresa produttrice dell'acqua irrigua.

L'acqua irrigua proviene da un pozzo, scavato nel 1927. Sono state fatte quattro perforazioni, con tubi di 200 mm., per raggiungere separatamente le quattro falde esistenti nel sottosuolo: tutte contribuiscono alla fornitura dell'acqua. I tubi pescano quindi a differenti profondità: la minore di m. 26; la maggiore di m. 80; quest'ultima però dà uno scarso contributo. Le falde acquee sono alimentate dal bacino del Cecina e non risentono affatto di infiltrazioni marine, malgrado la vicinanza del litorale.

La portata del pozzo è complessivamente di 55 l./sec. L'irrigazione si compie per scorrimento o per infiltrazione laterale, a seconda delle varie colture. Il costo di impianto irriguo è stato abbastanza rilevante, riferendo le cifre ad ettaro, e valutando i costi in base ai prezzi del periodo da noi considerate abbiamo:

a) scavo del pozzo cabina conduttura, opere d'arte . . .	L.	1.650
b) costi indiretti ed indennizzi ai mezzadri	»	205
Totale	L.	1.855

Le spese annue di esercizio così risultano:

energia elettrica per sollevamento (ad ha.)	L.	220
manutenzioni impianti (ad ha.)	»	52
sorveglianza e ammortamenti (ad ha.)	»	42
Totale spese di esercizio		L. 314

Le ore di funzionamento dell'impianto sono state, in media, 1748. Esse sono così distribuite:

	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
funzionamento diurno	122	209	135	209	364	16
funzionamento notturno	16	122	45	232	216	2

Ogni ora di funzionamento assorbe 12 Kwh., in totale quindi si tratta di 20.976 Kwh. annui di consumo. Il prezzo del Kwh. risulta di L. 0,32 (in considerazione dell'impiego notturno); oltre una quota fissa di L. 547 al mese per quattro mesi. Il costo del Kwh. sulla base del consumo visto, si eleva perciò a L. 0,42.

La quantità acqua impiegata, calcolata in base alla portata del pozzo, ed alle ore di funzionamento (tenendo anche dovuto conto della minore quantità prelevata nelle ore di avviamento del motore e delle perdite di canalizzazione) risulta di mc. 6850 ad ettaro complessivo. Quantità come si nota assai elevata, relativamente agli altri casi studiati: occorre però considerare che è pure elevata la dotazione in portata continua (l. 1,36 per sec.) che prevalgono i prati ad elevato consumo; che in sostanza tutta la superficie dell'azienda è irrigata. Talvolta anche il grano, nelle annate estremamente siccitose (3 su 10 in media) viene irrigato.

L'incremento di reddito fondiario è stato da noi valutato in L. 366, che, al netto delle spese di esercizio, si riduce a L. 52. Contro questo incremento sta un costo di trasformazione di L. 5070 ad ettaro. Il che significa che il capitale investito nella produzione dà un reddito assai basso, e cioè dell'1 %. Risultato, in conclusione, non certo molto brillante.

XII. — AZIENDA DELLA VALLE DI CORNIA (CAMPIGLIESE).

L'azienda studiata, resa irrigua solo da 6 anni, si estende al confine della provincia di Livorno con quella di Grosseto, nella parte più estensiva di quella vasta pianura alluvionale del fiume Cornia, cui abbiamo precedentemente accennato.

Occorre soprattutto tenere presente, che contrariamente a quanto avviene in località più settentrionali (val di Cecina, ecc.), manca qui quasi del tutto

l'ampia fascia litoranea di pinete, che ha così una spiccata influenza sulla vegetazione agricola.

La pianura è completamente aperta ai venti del sud, mentre ha un certo riparo dai venti dell'ovest, dato dall'erto gruppo collinare eocenico di Piombino e di Populonia, che si estende, quasi come un'isola, all'estremità del promontorio. L'azione dei venti e le prolungate siccità ostacolano fortemente l'attecchimento dei semi; il vero periodo critico di alcune produzioni agrarie — ed in particolare modo dell'erba medica e del trifoglio — cade appunto nel periodo della semina. Spesso si ha una completa fallanza od un attecchimento modestissimo, ed allora i piani colturali e la rotazione debbono essere completamente cambiati.

L'azienda studiata (di tipo spiccatamente estensivo) è condotta a mezzo di salariati fissi e di avventizi. In complesso essa rappresenta, con sufficiente esattezza, la media azienda estensiva litoranea imperniata sulla produzione granaria e sull'allevamento del bestiame.

La superficie complessiva è di ha. 200, divisa in amplissimi campi, delimitati da lunghi fossati, usati — come vedremo — per il duplice scopo dello scolo e dell'irrigazione. La ripartizione della superficie è la seguente:

	azienda irrigua (ha.)	azienda asciutta (ha.)
grano	64,50	58
foraggiere (medica, lupinella, pascolo)	88,40	86
mais	8 —	21
erbai ripetuti (rape, fave, vecce)	(8 —)	(8)
prato fuori rotazione (lupinella)	—	20
bietole	10 —	—
fave	14,10	—
avena	8 —	8
	<hr/>	<hr/>
superficie totale	200 —	200
superficie produttiva	193 —	193

Tutto il terreno è nudo. In percentuale si ha:

	%	%
grano	33	30
avena	4	4
bietole	5	11
mais	4	—
foraggiere	47	55
fave	7	—
erbai ripetuti	(4)	(4)

Nel dopoguerra, oltre lo sviluppo dell'irrigazione, si è avuto un altro importante miglioramento: la scomparsa del maggese lavorato. Non si può

in verità considerare questo fenomeno come una diretta conseguenza della irrigazione: anche prima della trasformazione si notava la tendenza a sostituirlo con prati artificiali.

Le ripercussioni dell'irrigazione sull'ordinamento colturale non sono quindi molto sensibili. E' soprattutto da notare un lieve incremento della superficie a grano, un più sensibile incremento della superficie a rinnovo, una contrazione delle foraggere; ma queste variazioni vanno giustamente interpretate. La diminuzione della superficie occupata dalle foraggere non indica affatto una diminuzione dei foraggi complessivamente prodotti, nè uno spostamento dell'indirizzo produttivo a detrimento della produzione animale. Occorre invece considerare: a) che con l'irrigazione i prati divengono assai più produttivi; b) che diminuisce la superficie a pascolo o quella a foreggere più o meno grossolane (lupinella); c) che scompare il prato semi-stabile fuori rotazione (lupinella) poco produttivo. Inoltre aumentano le risorse foraggere costituite da residui di altre colture (bietole), e si sviluppa la coltura delle fave, prima trascurata. Per quel che riguarda le piante da rinnovo, si nota la restrizione del mais a vantaggio di colture miglioratrici: bietola da zucchero o fave.

I capitali. — Contrariamente a quanto avviene di regola in Toscana, la irrigazione ha notevolmente influito sulla consistenza dei fabbricati. Nelle altre aziende (ad eccezione di quella precedente), l'esistenza della mezzadria o dell'appoderamento rendeva quasi insignificanti queste variazioni. Il potere costituiva già una unità ben definitiva, che non è stata generalmente toccata. Nell'azienda in esame l'irrigazione ha invece reso necessario la costruzione di una nuova stalla, il cui costo, riferito ai prezzi del 1927 e 1929, può ritenersi di L. 37.000; e di costruzioni accessorie per L. 3000. Oltre, naturalmente, l'impianto irriguo di cui diremo in seguito.

I capitali di scorta investiti nel processo produttivo all'inizio dell'annata agraria risultano in valore.

	azienda irrigua	azienda asciutta
scorte vive (1) - totale	146.000	78.000
» » - ad ettaro	730	390
scorte morte (2) - totale	82.000	49.500
» » - ad ettaro	410	247
valore complessivo ad ettaro	1.140	637
peso di bestiame ad ettaro	1,73	1.22

(1) Azienda asciutta: 12 buoi da lavoro e carne, di razza chianino-maremmana, 20 vacche da lavoro e carne, razza chianino-maremmana, 9 vitelli.

Azienda irrigua: 38 vacche, 22 vitelli, 2 tori.

(2) Azienda asciutta: 2 mietitrici, 2 mietitrici-legatrici, 2 trattori, 3 falciatrici, 2 trinciaforaggi, materiali vari, carri, 550 q.li di fieno, ecc. Il fieno è stato valutato ad un prezzo più basso di quello prescelto per le altre aziende (cfr. introduzione), causa la diversità qualitativa.

Azienda irrigua: c. s. oltre 1 trebbiatrice e vari altri attrezzi, falciatrici.

I capitali di scorta aumentano quindi notevolmente. Si nota, tra l'altro, la completa scomparsa dei buoi da lavoro, sostituiti da vacche, e l'aumentato numero dei vitelli, in relazione a quello delle vacche, per effetto dell'aumentata lunghezza del periodo di allevamento. I vitelli sono, nell'azienda irrigua, venduti più adulti e più pesanti, e ciò può ritenersi, senz'altro, diretto effetto dell'irrigazione e delle conseguenti maggiori risorse foraggere.

I mezzi di produzione. — L'impiego di concimi chimici, per unità di superficie delle varie colture, non è variato. Si somministrano: al grano q.li 3 di perfosfati e 2 di azotati per ettaro; 4 q.li di perfosfati al mais e bietole. Il letame è tutto distribuito alle colture da rinnovo. Essendo però variate le superfici; i consumi di concimi chimici, per ettaro, risultano aumentati:

	azienda irrigua	azienda asciutta
concimi fosfatici (per ettaro)	2,24	1,87
concimi azotati » 	0,65	0,58

oltre, naturalmente, il notevole aumento delle somministrazioni letamiche. Non si compie nessun acquisto di mangimi fuori dell'azienda.

Il lavoro. — Nell'azienda asciutta esisteva un solo lavoratore addetto all'azienda per tutto il corso dell'anno. Era il tradizionale « buttero » maremmano per la custodia del bestiame, pagato settimanalmente sulla base di L. 12 giornaliera. Nei cinque mesi estivi egli era aiutato da altri tre uomini (160 giornate lavorative).

Tutti i lavori agricoli erano eseguiti da avventizi maschi. Risultavano complessivamente 1800 giornate lavorative annue (10-11 lavoratori), particolarmente addensate nei mesi di maggio-giugno-luglio-settembre-ottobre. Il lavoro delle donne era limitato a 100-120 giornate annue (zappature del mais soprattutto). Nell'azienda irrigata i tre operai addetti alla custodia del bestiame (butteri), che prima prestavano saltuariamente la loro opera sono ora invece occupati per tutto l'anno; i lavoratori fissi sono perciò quattro. Il numero degli avventizi, all'incirca, raddoppia: nell'azienda irrigua lavorano venti uomini, per una media di 180 giornate. Le giornate complessive salgono adesso a 3550.

Aumentano pure leggermente le giornate di donna (circa 250) per i maggiori lavori leggeri (bietole).

Le produzioni. — Il grano, nell'azienda asciutta, dava produzioni unitarie oscillanti tra i 12 ed i 18 q.li per ettaro, con una media di 15. Nella azienda irrigua si è notato un lieve aumento (più che altro per eliminazione delle punte negative), che porta la media a 16. Va da se che, nell'espone questi dati, ci siamo curati di eliminare le variazioni dovute alla migliorata

tecnica colturale; particolarmente utili sono stati i confronti con alcune limitrofe aziende asciutte.

Il granturco, nelle annate piovose, dava 12-13 q.li di granello ad ettaro; nelle annate siccitose 5-6, talvolta anche meno. Attualmente, per effetto dell'irrigazione, raggiunge facilmente i 20 q.li per ettaro. Le bietole da zucchero danno, attualmente, una media di 250 q.li per ettaro, con l'elevata polarizzazione di 18°; si noti che l'irrigazione alle bietole non è più permessa dopo i primi di luglio.

La produzione quantitativa dei prati non si è potuta ottenere con sufficiente esattezza. Tuttavia si può affermare che, contrariamente a quanto avviene in alta Italia ed anche in altre parti della Toscana, i benefici sono risentiti fin dal primo taglio. Nell'azienda irrigua i tagli sono normalmente tre. Si noti che mentre prima dell'irrigazione, la produzione foraggera era appena sufficiente per l'alimentazione del bestiame, dopo l'irrigazione, ad onta dell'aumento notevole dei capi di bestiame allevati, avanzano da 500 a 600 q.li di fieno, che vengono venduti.

La produzione di carne di vacca, o bue, era, prima dell'irrigazione, di circa 0,2 q.li per ettaro, quella di vitello di 0,12 q.li per ha. Dopo l'irrigazione la produzione di carne di vacca si eleva a 0,28, quella di vitello a 0,30, sempre per ha. La qualità della carne è sempre mediocre; sia buoi che vacche sono venduti vecchi.

La produzione di avena non ha risentito in modo apprezzabile dell'irrigazione. Essa si è mantenuta sui 20 q.li per ha.

Il *prodotto lordo vendibile*, ad ettaro, risulta:

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
grano	485	406
avena	53	53
mais	44	54
bietole da zucchero	145	—
fieno (a L. 20)	55	—
paglia (a L. 5)	27	25
carne di vitello	90	36
carne di vacca o bue	70	50
varie, fida pascolo	34	34
totale	1.003	658

In percentuale:

	%	%
cereali vernini	54	70
mais	4	8
bietola da zucchero	15	—
prodotti animali	16	13
varie	11	9

Le spese di reintegrazione, ad ettaro, risultano:

	azienda irrigua (lire)	azienda asciutta (lire)
concimi	95	82
stalla	87	52
trebbiature; petrolio	100	66
manutenzione	39	37
sementi	25	18
assicurazioni, ammortamenti	26	20
varie e generali	32	30
totale spese reintegraz. (oltre spese irrigaz.)	404	305

La distribuzione del reddito risulta:

	(lire)	(lire)
reddito globale	599	353
reddito lavoro manuale (fissi)	87	22
reddito lavoro manuale (avventizi)	220	118
reddito lavoro direttivo	28	25
interesse capitali di scorta	62	38
reddito fondiario	209	150
reddito fondiario netto da imposte	170	111

Incremento lordo da spese di irrigazione L. 59 per ha.

L'impresa di produzione dell'acqua irrigua.

L'acqua è captata dall'abbondante falda freatica, di cui abbiamo già detto, che si trova alla profondità di 18 metri e risale fino a pochi metri dal suolo. Il costo di scavo del pozzo è stato di circa 4700 lire, le opere accessorie di L. 1500.

Accanto al pozzo sorge una cabina in muratura a due piani, contenente, in basso, un motore elettrico per sollevamento, che assicura una portata di 50 l./sec. sopra una vasca di carico del contenuto di circa 12 mc. Il costo complessivo della cabina è risultato di circa 4600 lire, compreso il motore elettrico di 11 HP, costato L. 800.

Il conduttore ha ritenuto conveniente, per evitare forti spese, che sarebbero state fuori di luogo, in un tipo di agricoltura spiccatamente estensivo, non fare alcuna speciale canalizzazione per inviare le acque nei campi. Il costo dato che si tratta di 200 ha. di terreno, avrebbe notevolmente gravato. Si è perciò preferito semplicemente convogliare le acque nei comuni fossi di scolo, da dove poi vengono nuovamente sollevate con una pompa mobile azionata dal trattore. Le acque sono distribuite a pioggia ed a scorrimento: l'impianto si compone di 300 metri di tubazioni ad ugello girante, del costo di L. 5800. L'irrigazione è eseguita nelle prime ore del mattino (4-9) e nelle ultime del

pomeriggio (5-8 $\frac{1}{2}$). Dalle 9 del mattino alle 17 del pomeriggio i venti marini impediscono normalmente la buona distribuzione delle acque. Una giornata è, di regola, sufficiente ad irrigare un ettaro di terreno.

Si irrigano le bietole, il mais, i prati. Alle bietole si somministra l'acqua due volte: in luglio si cessa per impedire la retrogradazione. Al mais pure si danno due irrigazioni, preferibilmente per scorrimento. I prati sono irrigati ad ogni taglio: 2-3 volte ogni stagione; i prati di 1° anno si irrigano una volta.

Il costo delle opere irrigue a carattere fondiario risulta in complesso, pari a 230 lire ad ettaro. Esso comprende, sia lo scavo del pozzo, la costruzione della cabina elettrica, il motore elettrico; cui abbiamo precedentemente accennato (L. 10.800 complessive); sia i rudimentali, ma pur costosi, spianamenti del terreno (L. 26.000 complessive); sia la sistemazione generale dei fossi e altre opere varie (L. 9.200 complessive). In definitiva, comprendendo il costo degli apparecchi a pioggia, si arriva a 459 lire per ettaro, cifra bassissima in confronto alle altre aziende, soprattutto in conseguenza della poca profondità cui è stata trovata l'acqua, all'economia generale delle costruzioni, al forte risparmio nella distribuzione.

Il costo di esercizio dell'impianto risulta, in proporzione, elevato. Si pensi infatti che occorre prelevare due volte l'acqua dal pozzo ed una dai fossi) ed i disperdimenti sono sensibili. Comunque, calcolando anche il costo supplementare dei trattori usati per il sollevamento, si giunge a valutare una spesa annua di energia di L. 30 per ha. più L. 20 per manutenzioni e ammortamenti.

CENNI SOPRA UN'AZIENDA DELLA MEDIA VAL DI CECINA (PONTE GINORI).

Un impianto irriguo di una certa importanza è quello eseguito nella media vallata del Cecina, dal Marchese Lorenzo Ginori (1).

Dal Cecina al livello di Ponte Ginori, dove esiste uno sbarramento, deriva un canale della lunghezza di Km. 5 e con una portata all'imbocco di 200 l./sec., portata che fino alla prima quindicina di luglio non scende al disotto di questo limite. Dopo, dato il regime del fiume, essa si riduce fortemente. Si sono però scavati 6 pozzi, profondi in media 10 metri aventi una portata complessiva di 130 l./sec. L'acqua sollevata con elettropompe, integra la portata del canale dopo la metà di luglio.

La rete adacquatrice secondaria, della lunghezza complessiva di 10 Km. porta le acque ai campi; per una zona di circa 70 ha. posta a più alta quota,

(1) LORENZO GINORI - *La tenuta di Querceto ed il suo sviluppo in un ventennio.* — Firenze, Tip. Mori (dal testo si presume in data 1930).

Id. id. - *La Bonifica e l'impianto di irrigazione nella Tenuta di Querceto* - Atti del Georgofili, 1936-XIV.

si provvede sollevando ulteriormente l'acqua dai canali. Infine una zona di circa 20 ha. di terreno, è irrigata a pioggia, data la particolare giacitura e le ondulazioni del terreno.

Questo impianto ha, dal punto di vista economico, un interesse particolare. Si noti infatti che si è cercato di sfruttare il più possibile le acque a più basso costo derivate dal Cecina con canale, e che, solo quale sussidio a queste si sono scavati i pozzi, ottenendo l'acqua a costo più elevato. Ci pare che questo metodo sia da considerare con ogni attenzione dai progettisti toscani, chè troppo spesso, constatando l'impossibilità di usare le acque di fiume o di torrente per tutta la stagione irrigua, rinunziano del tutto ad esse e si basano esclusivamente sui più costosi pozzi. Anche l'impiego di metodi misti per l'irrigazione a pioggia ed a scorrimento, secondo che le condizioni del terreno determinano la convenienza dell'uno o dell'altro metodo, ci par degna di attenzione. Moltissime zone toscane si trovano nelle condizioni di trarre il miglior giovamento da queste soluzioni miste.

Avevamo dapprima avuto l'idea di studiare a fondo questo caso, ma la brevità del periodo irriguo (3-4 anni) ci ha dissuasi: i dati di produzioni non potevano essere convenientemente conguagliati. Abbiamo tuttavia sommarariamente indagate le fondamentali ripercussioni dell'irrigazione sopra un comune podere di piano, senza tuttavia giungere alla impostazione del bilancio aziendale.

Il podere considerato ha una superficie complessiva di 20 ettari: sette di essi sono irrigui. Questa caratteristica è comune a tutti i poderi della località che risultano composti di un appezzamento collinare asciutto e di uno pianeggiante irriguo.

Nel podere si pratica la rotazione decennale: circa 8 ettari sono a grano, 2 a mais, 6 a medica, 2 a trifoglio, 2 a bietola da zucchero. Prima dell'irrigazione si praticava invece una rotazione quadriennale con un quarto a trifoglio (5 ettari) e due a grano (10 ettari).

Le variazioni che si notano nella ripartizione delle superfici sono quindi del tutto simili a quelle incontrate nelle aziende precedentemente studiate. Con l'irrigazione inoltre è fortemente diminuito il mais mentre sono aumentate le bietole da zucchero.

La consistenza media del bestiame è notevolmente aumentata. Si tenevano normalmente 2 buoi, 4 vacche e due o tre vitelli; dopo l'irrigazione si tengono invece 2 buoi, 4 vacche, 5-6 vitelli e giovenchi che sono venduti adulti, a buon peso; e mentre prima occorreva alimentare il bestiame per qualche tempo con paglia mista a fieno, si può attualmente vendere una parte del foraggio: circa 80-90 q.li di fieno annui. Le produzioni quantitative sono tutte superiori. Da misurazioni eseguite sui prati artificiali si rileva un incremento notevole con l'irrigazione: esattamente da 96 a 131 q.li di fieno. Le bietole da zucchero passano da 261 q.li per ettaro a 408: le polarizzazioni

risultano assai migliorate e toccano talvolta i 20.° Il mais, coltivato in file assai larghe, produce circa 27 q.li ad ettaro; prima non giungeva a 18; il pomodoro passa da 153 a 517. Si può ottenere inoltre un secondo raccolto di mais cinquantino.

Per quel che riguarda i mezzi di produzione si sente attualmente la viva necessità di concimare con più abbondanza. Ai prati artificiali si somministrano 6 q.li di perfosfato, mentre prima si dava il solo letame. L'incremento di produzione del fieno, sopra riportato, si eleva per i prati irrigui concimati, in confronto agli asciutti concimati, di altri 8-10 q.li per ettaro.

Il lavoro necessario è adesso molto maggiore: i mezzadri sono costretti ad assumere lavoratori avventizi per la mietitura, fienagione, ecc.: in complesso 1-2 uomini per il periodo estivo.

La quantità di acqua somministrata è di circa 1300 mc. per ettaro e per bagnatura. I prati sono bagnati normalmente 4 volte, il mais una o due.

Secondo quanto scrive il Marchese Lorenzo Ginori, la spesa complessiva di esercizio risulta di L. 144 ad ettaro (metà a carico del colono). L'aumento di reddito fondiario risulterebbe di L. 98 ad ettaro, il saggio di investimento del 6,50 %.

CAPITOLO QUINTO

I RISULTATI ECONOMICI DELL'IRRIGAZIONE

ED I FATTORI CHE LI HANNO DETERMINATI

Il minuto lavoro di analisi che abbiamo sinora compiuto, è sostanzialmente consistito in un confronto tra aziende irrigue ed asciutte, confronto eseguito col metodo di cui abbiamo detto nelle premesse. Occorre ora procedere all'indispensabile lavoro di sintesi e di interpretazione; ricordiamo però che varie ragioni ci consigliano di non procedere troppo a fondo nell'opera riassuntiva. Si tratta, in sostanza, di casi diversi, che acquistano il loro preciso significato solo se esaminati in rapporto ad un particolare ambiente o ad un particolare tipo di azienda agraria, ma che non possono essere riassunti ed inquadrati in un astratto *caso medio*, che sarebbe del tutto vuoto, astratto e di limitato interesse.

I. — LE INFLUENZE DELL'IRRIGAZIONE SULLE AZIENDE

Influenza sull'ampiezza dell'azienda. — Dalle ricerche compiute si può dedurre solo che l'ampiezza delle aziende irrigue —fermo rimanendo il sistema familiare di conduzione — tende ad essere minore di quella delle ordinarie aziende asciutte. Non si può però, in modo soddisfacente, valutare quantitativamente tale tendenza.

Occorre infatti ricordare che l'irrigazione, nella maggior parte dei casi studiati, si è sviluppata, quasi sempre, in tempi recenti, e in un organismo aziendale già organicamente sistemato e d'ampiezza ben definita; organismo che una lunga incessante evoluzione aveva perfettamente plasmato sul tipo asciutto. Quanto tempo occorrerà affinché l'azienda irrigua trovi la sua completa sistemazione e divenga un tutto armonico? Probabilmente non poco.

Si pensi infatti — riferendosi alle zone appoderate — ai capitali stabilmente immessi nel suolo e soprattutto alle costruzioni, che solo col tempo potranno adattarsi perfettamente alle nuove esigenze.

Nelle zone di vecchia irrigazione, dove abbiamo eseguito il confronto tra distinti poderi asciutti ed irrigui, e dove quest'ultimi sono tali da cen-

tinaia di anni, come avviene nella bassa pianura lucchese, il confronto delle ampiezze aziendali è maggiormente fecondo di risultati; risultati che sono quasi sempre concordanti con le tendenze che si potevano logicamente prevedere per via deduttiva.

Nella conca pistoiese-fiorentina, i poderi irrigui che si estendono nelle vicinanze di Pistoia, hanno una ampiezza minore dei comuni poderi asciutti. Le superfici di quelli da noi studiati concordano all'incirca per le ampiezze normali (ettari 4,40 e 6,50 rispettivamente); si tratta sempre — come si vede — di un buon terzo in più. Nella pianura lucchese i poderi irrigui sono normalmente più piccoli dei poderi asciutti o semi-irrigui. In altri punti della pianura invece si sviluppa un tipo di podere asciutto estremamente intensivo ed attivo, in buona parte basato sulle culture legnose specializzate e che ha dimensioni normali più piccole dell'irriguo. Ne è un esempio il podere asciutto da noi studiato per la bassa pianura lucchese.

Nella pianura litoranea versiliese — zona ad antica irrigazione — le aziende irrigue risultano, costantemente, più piccole delle asciutte; quelle da noi studiate confermano tale tendenza: si noti che, anche in questo caso, siamo all'incirca al terzo in meno.

Niente di più si può dire sull'andamento del fattore ampiezza. Gli altri casi o non dicono nulla dato che il breve tempo trascorso dall'inizio dell'irrigazione non ha influito sull'ampiezza, oppure le differenze che si riscontrano sono dovute ad altre circostanze: ad esempio al vario raggruppamento di poderi che si nota nelle coppie aziendali della pianura pontederese o della valle di Cecina (II).

Influenza sulla ripartizione della superficie produttiva. — Riportiamo nella tabella a pagina seguente, le varie osservazioni compiute in proposito.

Malgrado che, come già abbiamo avuto cura di avvertire varie volte, i dati esposti riguardino in sostanza casi non omogenei, poichè il fattore che li ha originati — l'irrigazione — assume forme e modalità diverse secondo le varie zone, e perchè diverse sono pure le caratteristiche ambientali, è sempre possibile notare una certa uniformità nelle variazioni delle superfici relative occupate dalle varie colture. Si può anche ammettere che l'irrigazione in questo caso tenda a provocare reazioni uniformi. La variazione che più colpisce è costituita dalla restrizione della superficie a grano, quasi sempre compensata da un'estensione delle foraggere in rotazione. In rari casi essa non si verifica, ma è allora facile accorgersi che si tratta di situazioni particolari: nella pianura campigliese, ad esempio, la diminuzione delle foraggere avvenuta in seguito all'irrigazione, coincide con la scomparsa del prato di lupinella poco produttivo e con lo sviluppo del medicaio (confrontare cap. V).

Ripartizione percentuale della superficie produttiva.

ZONE E AZIENDE		Culture da rinnovo		Cereali (vernini)	Foraggere (in complesso)	Culture specializ- zate (frutteto, orto)	Varie	Culture ripetute
		industriali	varie					
Alta Valle del Tevere . . .	{ irrigua	7,0	6,0	49,0	30,0	—	8,0	44,0
	{ asciutta	7,0	6,0	55,0	24,0	—	8,0	44,0
Conca fiorentina-pistoiese . . .	{ irrigua	4,9	13,6	40,0	26,7	7,9	7,4	39,5
	{ asciutta	—	19,9	40,7	39,7	—	—	38,7
Val di Pesa	{ irrigua	—	12,0	35,0	47,0	6,0	—	32,0
	{ asciutta	—	8,0	40,0	40,0	6,0	6,0	35,0
Bassa pianura pisana . . .	{ irrigua	10,0	6,0	32,0	43,0	4,0	—	30,0
	{ asciutta	9,0	10,0	38,0	38,0	4,0	—	33,0
Pianura orticola pisana . . .	{ irrigua	—	11,4	22,5	8,3	56,1	1,7	—
	{ asciutta	—	16,6	50,1	25,0	—	8,3	11,0
Pianura lucchese	{ irrigua	—	23,0	33,0	29,0	4,0	2,0	26,0
	{ irrigua	—	17,0	39,0	36,0	2,0	2,0	29,0
	{ asciutta	—	17,0	33,0	22,0	20,0	—	20,0
Pianura pontederese	{ irrigua	10,0	—	41,0	49,0	—	—	34,0
	{ asciutta	9,0	—	49,0	38,0	4,0	—	35,0
Pianura versiliese (I) . . .	{ irrigua	—	24,3	37,9	32,4	5,4	—	33,0
	{ asciutta	—	19,4	38,9	38,9	2,8	—	19,4
Pianura versiliese (II) . . .	{ irrigua	—	11,0	34,0	42,0	6,0	—	34,0
	{ asciutta	—	20,0	44,0	24,0	6,0	—	—
Pianura cecinese (I)	{ irrigua	8,0	6,0	36,0	50,0	—	—	23,0
	{ asciutta	7,0	14,0	36,0	43,0	—	—	23,0
Pianura cecinese (II) . . .	{ irrigua	26,0	—	37,0	37,0	—	—	46,0
	{ asciutta	10,0	12,0	47,0	30,0	—	—	33,0
Pianura campigliese	{ irrigua	5,0	4,0	37,0	47,0	—	7,0	4,0
	{ asciutta	—	11,0	34,0	55,0	—	—	4,0

Sovente l'irrigazione determina un aumento delle colture intercalari; si noti, a questo riguardo, che anche dove questa variazione non risulta molto evidente, essa ha economicamente un notevole peso, perchè spesso le colture intercalari delle aziende irrigue sono costituite da granoturco (aziende versiliesi) o da bietole zuccherine (cecinese II).

Lo sviluppo degli orti si nota solo in quelle particolari zone dove il clima consente le produzioni ricche da esportazione (come è noto tralasciamo di esaminare i comuni orti estendentisi nelle immediate vicinanze dei centri abitati). Nel nostro studio abbiamo riscontrato ciò solo una volta e con intensità notevole (pianura orticola pisana).

Maggiore complessità e andamenti apparentemente più contrastanti si notano esaminando le colture da rinnovo. La loro superficie relativa — non senza qualche importante eccezione — tende, in generale, ad aumentare con

l'irrigazione, ma non di molto. Si potrebbe pensare che dovrebbero molto aumentare le culture industriali ricche da rinnovo, a detrimento delle altre, ma anche questa variazione non risulta chiaramente. Occorre però ricordare che le culture industriali da rinnovo interessanti l'agricoltura toscana, sono sostanzialmente la barbabietola da zucchero ed il tabacco, ed è noto che la loro coltivazione è soggetta a vincoli e limitazioni. Il granoturco — che fortemente risente dei benefici della irrigazione — non tende a diffondersi: più spesso avviene che nella stessa annata si ottenga la doppia cultura (maggengo e cinquantino) secondo l'uso comune della Lucchesia.

Influenza sui capitali di scorta. — Le ripercussioni dell'irrigazione su questi capitali sono riassunte nella tabella che segue:

AZIENDE	Valore scorte vive ad ettaro		Peso in carne ad ettaro		Valore scorte morte ad ettaro		Valore totale scorte ad ettaro		Incremento percentuale del valore	
	irrigua lire	asciutta lire	irrigua kg.	asciutta kg.	irrigua lire	asciutta lire	irrigua lire	asciutta lire	irrigua —	asciutta 100
Alta Valle del Tevere .	1.266	725	441	244	610	524	1.876	1.249	150	100
Conca fiorentina pistoiese	1.815	1.190	525	328	996	878	2.811	2.068	136	100
Val di Pesa	2.281	1.450	570	365	882	718	3.163	2.168	146	100
Bassa pianura pisana .	2.044	1.181	510	293	1.040	989	3.084	2.170	142	100
Pianura orticola pisana	1.138	1.077	350	343	1.226	934	2.364	2.061	118	100
Pianura lucchese . . .	1.335	766	505	295	1.225	970	2.611	1.736	150	100
Pianura pontederese .	1.703	1.298	447	326	830	820	2.588	2.118	122	100
Pianura versiliese (I) .	2.217	2.125	590	560	804	575	3.021	2.700	112	100
Pianura versiliese (II) .	1.394	1.032	312	202	1.023	698	2.417	1.730	140	100
Pianura cecinese (I) . .	1.570	1.285	373	280	433	421	2.003	1.706	117	100
Pianura cecinese (II) .	2.231	830	760	322	1.620	745	3.901	1.575	248	100
Pianura campigliese .	730	390	173	122	310	247	1.140	636	179	100

L'aumento dei capitali di scorta, sia in quantità che in valore, è quindi una caratteristica ripercussione dell'irrigazione che si verifica in ogni caso. L'aumento è più sensibile per le scorte vive; e ciò si riconnette a quanto abbiamo precedentemente detto circa la tendenza verso lo sviluppo dei prati che si manifesta in seguito allo sviluppo dell'irrigazione.

L'incremento non è però uniforme per tutti i tipi di azienda studiati. Esso è minimo nella pianura orticola pisana, e si capisce bene il perchè, è massimo nell'azienda della pianura cecinese (II) dove la irrigazione ha determinato un completo rivolgimento del sistema agrario. Normalmente l'incremento del valore dei capitali oscilla intorno al 50 % del valore primitivo.

Influenze sulla concimazione. — Si dice comunemente che le culture irrigate esigono una maggiore quantità di elementi fertilizzanti nei confronti delle asciutte. Ciò significa, in sostanza, che l'irrigazione, se combinata ad una maggiore fertilizzazione, provoca un effetto utile totale (che si può misurare in base all'incremento quantitativo di produzione) superiore a quello che si otterrebbe sommando gli incrementi ottenibili separatamente. E' questa una conseguenza della cosiddetta « legge delle proporzioni definite » cui il Valenti annette tanta importanza.

La tendenza a concimare maggiormente le culture irrigue si nota in tutti i casi da noi studiati. Tendenza tuttavia che non risulta con piena evidenza dal semplice esame delle quantità di fertilizzanti artificiali sparse nel terreno, poichè anche la maggiore quantità di letame va tenuta presente; abbiamo, infatti, visto che lo sviluppo irriguo è costantemente accompagnato da un aumento della quantità di bestiame esistente. Si noti anche che gli effetti della maggiore concimazione letamica sono in parte già visibili, ma in parte non si sono ancora manifestati.

Le variazioni soprovvenute nelle quantità dei concimi artificiali impiegate, risultano dalla seguente tabella :

AZIENDE	Concimi fosfatici		Concimi azotati		Concimi potassici		Valore assoluto		Incremento	
	irrigua	asciutta	irrigua	asciutta	irrigua	asciutta	irrigua	asciutta	irrigua	asciutta
	(quintali per ettaro)						(lire per ha.)		(% del valore)	
<i>Pianure interne:</i>										
Alta Valle del Tevere	2,77	2,55	0,90	0,70	—	—	124	106	117	100
Pianura fiorentina-pist	3,80	2,50	1,62	0,80	—	—	196	111	176	100
Val di Pesa	5,05	2,80	0,90	0,90	0,15	0,15	191	137	139	100
<i>Pianure precostiere:</i>										
Bassa pianura pisana	5,40	3,45	1,08	1,08	—	—	199	152	131	100
Pianura orticola pisana	4,35	5,07	2,22	2,06	0,62	0,31	296	278	106	100
Id. (concime organico) mc.	—	—	30	—	—	—	270	—	(204) ¹	100
Pianura lucchese	3,33	2,25	1,45	0,80	—	—	172	105	164	100
Pianura pontederese	5,20	4,50	1 —	0,90	—	—	139	166	114	100
<i>Pianure costiere:</i>										
Pianura versiliese (I)	5,50	5 —	1,42	1,25	0,20	0,20	239	217	110	100
Pianura versiliese (II)	3,60	2 —	1,18	0,66	—	—	162	90	180	100
Pianura cecinese (I)	4,52	2,85	0,85	0,90	—	—	183	127	128	100
Pianura cecinese (II)	5,25	2,30	2,20	1,10	—	—	266	125	213	100
Val di Cornia	2,24	1,87	0,65	0,58	—	—	95	82	116	100

¹ Calcolato per l'insieme dei concimi chimici e organici.

Non si nota quindi nessuna eccezione alla rilevata tendenza di aumentare le concimazioni. Si osservi anche che le misure degli incrementi non variano molto dall'una all'altra coppia aziendale esaminata. Si può pure notare che l'incremento maggiore e più evidente si ritrova nella categoria dei concimi fosfatici, mentre in quella degli azotati non è raro trovare casi di concimazione immutata. Ciò porterebbe a concludere che mentre tutti gli agricoltori si sono trovati d'accordo sulla necessità di aumentare le concimazioni fosfatiche, e si sono trovati grosso modo d'accordo anche sulla misura di tale aumento, maggiore disaccordo regna invece sulla utilità di incrementare le azotate; le varietà di soluzioni indicano chiaramente questa incertezza. La diminuzione dell'impiego di concimi azotati nell'azienda della pianura di Cecina è in realtà conseguenza della diminuzione delle colture che maggiormente richiedevano questi concimi: le concimazioni per ettaro delle varie colture sono rimaste immutate od aumentate.

L'aumento delle concimazioni fosfatiche va, spessissimo, ad esclusivo vantaggio dei prati in rotazione. E' per essi che la necessità dell'aumento si è manifestata chiaramente: nelle varie aziende esaminate abbiamo comunemente osservato il caso di prati non concimati nella fase asciutta e concimati con 4-5-6 q.li di perfosfato ad ettaro nell'irrigua.

Influenza sulle produzioni quantitative. — Non sempre è stato possibile valutare queste influenze con esattezza; riportiamo solo i dati che si possono ritenere assolutamente sicuri. Le produzioni sono espresse (in quintali od altre unità) per ettaro di superficie effettivamente occupata da quella data cultura. La produzione vinicola e quella zootecnica sono riferite ad ettaro, dividendo la produzione complessiva per gli ettari complessivi. Abbiamo così fatto poichè a noi preme il confronto tra le produzioni delle aziende asciutte e quelle delle irrigue; se avessimo invece scelto come base di confronto la superficie vitata, avrebbero potuto facilmente sfuggire interessanti ripercussioni che è invece necessario porre in chiara luce; sarebbe sfuggita soprattutto quella contrazione della produzione vinicola che è spesso effetto dello sviluppo irriguo.

I dati relativi alle produzioni quantitative risultano dalla seguente tavola. La mancanza di produzione è indicata dalla lineetta, il dato incerto o non convincente da un interrogativo.

Anche per quel che riguarda le influenze dell'irrigazione sulle produzioni quantitative è possibile riconoscere, grosso modo, una certa uniformità di andamenti. Il grano, in generale risente vantaggio dalla minor superficie relativa che occupa, dalle migliori rotazioni, e soprattutto dalla maggiore quantità di letame. L'incremento di produzione, dovuto al fattore irrigazione, si valuta in media a 3-4 q.li per ettaro; al massimo a 5. Trattando delle singole aziende abbiamo esposti maggiori particolari.

Produzioni unitarie quantitative.

ZONE E AZIENDE	Grano	Tabacco	Bietole da zucchero	Prato artificiale	Mais	Mais intercalare	Carne di vitello	Carne di vacca	Vino	Varie	
Alta Valle del Tevere	I.	26,0	23,5	—	105,0	42,0	—	1,6	0,4	8,7	—
	A.	23,0	10,0	—	46,0	18,5	—	0,7	0,3	12,0	—
Pianura fiorentina-pist.	I.	20,4	—	210,0	?	39,3	—	2,9	0,4	4,9	—
	A.	18,6	—	—	?	13,7	—	1,1	0,1	8,1	—
Val di Pesa	I.	26,0	—	—	?	32,0	19,0	2,5	?	5,6	16,3 ¹
	A.	23,0	—	—	?	18,0	—	0,6	?	14,7	—
Bassa pianura pisana	I.	22,72	20,0	—	?	?	—	1,4	0,4	6,6	—
	A.	17,72	14,2	—	?	?	—	0,5	0,2	4,6	—
Pianura orticola pisana	I.	19,0	—	—	?	?	—	0,4	?	6,9	—
	A.	19,0	—	—	?	?	—	0,4	?	9,7	—
Pianura lucchese	I.	29,5	—	—	110,0	45,0	33,0	1,6	0,5 ²	1,4	85,0 ³
	I.	26,9	—	—	85,0	36,8	24,0	1,4	—	8,5	70,0 ³
	A.	16,0	—	—	52,0	17,2	—	1,6	—	13,8	49,0 ³
Pianura pontederese	I.	14,0	22,3	—	75,0	—	—	1,5	?	1,8	—
	A.	14,2	8,4	—	48,0	—	—	1,1	?	6,1	—
Pianura versiliese (I)	I.	31,7	—	—	?	39,2	24,5	0,6	0,3	8,5	7,0 ¹
	A.	30,5	—	—	?	14,3	—	0,6	0,3	8,6	4,9 ¹
Pianura versiliese (II)	I.	16,0	—	—	—	22,0	10,5	0,5	?	2,6	—
	A.	14,0	—	—	—	10,5	—	0,4	?	7,6	—
Pianura cecinese (I)	I.	21,5	—	250,0	?	30,5	—	0,2	?	5,5	—
	A.	24,5	—	120,0	?	14,7	—	0,1	?	3,9	—
Pianura cecinese (II)	I.	27,0	—	320,0	115,0	—	—	?	?	0,2	—
	A.	22,0	—	135,0	35,0	?	—	?	?	5,3	—
Pianura campigliese	I.	16,0	—	250,0	?	20,0	—	0,3	0,3	—	—
	A.	15,0	—	—	?	9,0	—	0,1	0,2	—	—

¹ Frutta. — ² Prato stabile. — ³ Carne suina.

Le influenze sulla produzione quantitativa del tabacco — coltura che è sempre direttamente irrigata — sono pure sensibili. E' interessante notare che, con l'irrigazione, il tabacco giunge ad un livello quasi costante della quantità prodotta, costanza che è dimostrata non solo dalle medie esaminate nella precedente tabella (ed in tal caso l'affermazione non sarebbe troppo sicura poichè si tratta di soli tre casi) ma anche dall'esame delle produzioni quantitative nei singoli anni. In rarissimi casi il tabacco irrigato ha prodotto più di 25 q.li ad ettaro o meno di 20, mentre le oscillazioni di produzione in cultura asciutta sono molto più ampie.

In una delle aziende esaminate — quella della pianura pontederese — la produzione in cultura asciutta è molto bassa (8,4 q.li per ettaro) e l'incremento è stato perciò notevolissimo (circa 14 q.li per ettaro in più). Nella

azienda della bassa pianura pisana invece, dove le condizioni sono più favorevoli e le produzioni elevate anche nella fase asciutta (14,2 q.li per ha.), l'incremento risulta di circa 6 q.li: meno della metà del precedente.

La produzione quantitativa delle bietole da zucchero risente un fortissimo beneficio dell'irrigazione, beneficio particolarmente importante nelle zone bieticole litoranee, dove la persistente siccità estiva rende assai misere le produzioni, che in coltura asciutta, variano da 100 a 140 q.li per ettaro.

Con l'irrigazione invece si oltrepassa la media di 250 q.li ad ettaro, giungendo anche a 400-450 come abbiamo avuto occasione di riscontrare in una azienda della pianura litoranea cecinese. In taluni casi (si veda l'azienda cecinese II) si possono ottenere, mercè l'irrigazione, le bietole da zucchero anche come seconda cultura.

I prati artificiali risentono benefici molto forti dall'irrigazione.

Gli incrementi riscontrati, nei quattro casi in cui è stato possibile valutarli esattamente, sono vari; due oscillano intorno ai 60 q.li per ettaro, uno si spinge sino ad 80, l'altro scende invece a soli 27. Questo minimo trova la sua giustificazione nella natura del terreno, estremamente argilloso e compatto, che ostacola grandemente lo sviluppo vegetale e che male utilizza il beneficio dell'acqua irrigua.

L'incremento di produzione del mais risulta con piena evidenza, ed è sempre molto sensibile. Il mais irrigato, dà produzioni comunemente comprese tra i 30 ed i 40 q.li ad ha.; scende sotto i 30 solo in due aziende litoranee, caratterizzate o da terreni di scarsa fertilità (azienda versiliese II) o dalla frequenza degli impetuosi venti marini, che nell'estate, ostacolano fortemente la cultura (azienda della pianura campigliese). Le produzioni quantitative senza irrigazione invece raramente superano i 15-18 q.li per ettaro.

Anche nel caso del mais si riscontra una diversa variabilità di produzione, che meglio risulta con l'esame delle produzioni nel tempo, per una stessa azienda. La variabilità della produzione asciutta è realmente fortissima: nelle annate piovose facilmente supera i 25 q.li per ettaro, nelle annate siccitose si riduce 8-10 e, talvolta, addirittura si annulla. Ciò avviene con una certa frequenza dove l'azione della siccità si combina con quella, pure dannosa, dei venti marini.

Il mais, in cultura intercalare, può solo ottenersi con l'irrigazione. La resa unitaria è naturalmente inferiore a quella del mais maggengo, ma le produzioni sono tutt'altro che disprezzabili e superano talvolta i 20 q.li per ettaro. Tale produzione è caratteristica delle zone lucchesi (comprendendo in esse anche le zone litoranee della Versilia che, sotto un certo aspetto costituiscono una prosecuzione dell'agricoltura di tipo lucchese verso il mare), ma è stata anche sperimentata in un'azienda irrigua delle zone interne (Val di Pesa) con risultato assai favorevole e incoraggiante.

Le produzioni animali, come abbiamo già varie volte rilevato, subiscono un netto incremento per conseguenza dell'irrigazione. La tabella riportata è abbastanza chiara nei riguardi dell'entità di questi incrementi, e possiamo esimerci di commentarla.

Guardiamo infine il vino. L'irrigazione, quasi sempre, determina una diminuzione di questo prodotto; le cause di ciò risutano chiare dalle considerazioni svolte nella prima parte di questa indagine. La densità delle viti e l'irregolarità dei filari, caratteristiche dell'agricoltura toscana, non permettono di distribuire razionalmente le acque e di spostare gli apparecchi a pioggia o di regolare i turni di irrigazione, costringono o a rinunciare all'irrigazione ed a sopprimere alcune viti. Dove l'azienda agraria si era già organizzata stabilmente sul tipo asciutto, l'irrigazione determina perciò un profondo cambiamento. Basandosi invece sulla produzione quantitativa per pianta, si nota che spesso l'irrigazione tende ad incrementare questa produzione, dato che essa, sia pure indirettamente, pone le piante in condizioni di maggior vigore vegetativo e permette di superare i danni della siccità. O anche, talvolta, favorendo una più rapida emissione di radici o mantenendo le piante in uno stato di maggior turgore, riduce fortemente i danni provocati dalla fillossera e ne ritarda la invasione.

Si può concludere che là dove l'irrigazione può inserirsi nella preesistente organizzazione aziendale senza ostacolare la vite (zone a campi larghi, con filari di viti regolari, ecc.) la produzione vinicola tende ad aumentare. Ciò si vede chiaramente nell'azienda della bassa pianura pisana e in quella eccinese. Altrimenti la produzione vinicola diminuisce.

Le influenze sulla qualità dei prodotti. — E' molto controversa la questione dell'influenza dell'irrigazione sopra la qualità dei prodotti. Riassumiamo le osservazioni più importanti compiute nel corso delle nostre indagini.

Per il tabacco si ritiene generalmente che l'irrigazione provochi uno scadimento di qualità; tale opinione è sostanzialmente accettata dagli organi preposti alla stima ed alla classificazione dei tabacchi. Frequentemente anzi, vigono disposizioni tendenti a limitare il numero delle bagnature e a sospenderle nelle epoche prossime alla raccolta.

I casi da noi esaminati spesso confermano tale opinione, ma abbiamo avuto anche modo di constatare che, dove l'irrigazione è bene eseguita, e, soprattutto, tempestivamente, e non si impiega un notevole « corpo di acqua », tali effetti negativi sono molto minori, o anche si trasformano in vantaggi. Ci pare in sostanza di poter concludere che si tratta di una pura questione di tecnica culturale: il tabacco irriguo cioè, deve essere coltivato con accorgimenti e modalità diverse dal tabacco asciutto. Avviene in pratica che, mentre

gli agricoltori toscani hanno ormai ottime conoscenze e ripetute esperienze della coltura asciutta, poco conoscono la irrigua, e mantengono inalterati i metodi culturali vecchi; lo scadimento di qualità sarebbe quindi una conseguenza di questa particolare e transitoria situazione.

Questione non del tutto simile è quella relativa alla qualità delle barbabietole da zucchero. Anche qui è noto che gli zuccherieri, che desiderano bietole ad alto contenuto di zucchero, hanno ostacolato l'irrigazione, che anzi in taluni contratti è stata espressamente proibita. Le ricerche compiute sul contenuto in zucchero delle bietole durante il periodo vegetativo mostrano infatti che tale contenuto aumenta sino ad un dato periodo (ad esempio — per talune zone — fino alla prima decade di agosto). Le prime piogge di settembre determinano un rapido accrescimento in peso della bietola senza che aumenti lo zucchero e in definitiva si ha una diminuzione della percentuale di zucchero contenuto nelle bietole pur rimanendo immutata la quantità di zucchero totale per unità di superficie (retrogradazione apparente). Il persistere delle piogge provoca una nuova emissione di foglie da parte della bietola, un rigoglio vegetativo della pianta, un ingrossamento degli organi parenchimatici, in parte a spese dello zucchero già formato: si ha in tal caso la cosiddetta retrogradazione reale.

In cultura asciutta le bietole vengono tolte dal suolo generalmente prima che avvengano questi fenomeni, ma si teme che l'irrigazione possa, in un certo senso, anticipare queste diverse fasi d'andamento della retrogradazione e che le bietole prodotte abbiano, in conclusione, un basso contenuto percentuale di zucchero.

Le osservazioni da noi compiute — soprattutto nelle zone bieticole del cecinese — ci inducono a concludere diversamente. L'irrigazione, bene eseguita, tende ad aumentare — sia pur leggermente — la polarizzazione delle bietole, mentre sono dannose le irrigazioni intempestive, eseguite nelle epoche immediatamente precedenti la raccolta o con grandi quantità di acqua (1).

Anche in questo caso, sostanzialmente, si tratta di una questione di tecnica culturale e irrigatoria. Naturalmente le nostre conclusioni non pretendono di essere generalizzate: esse valgono per l'ambiente in cui furono compiute.

Molto importanti sono le influenze sulla qualità del vino prodotto, ed anche in questo caso si possono ripetere le conclusioni per i casi precedenti. In talune zone l'irrigazione — particolarmente se eseguita a scorrimento — determina un netto peggioramento nella gradazione alcolica del vino e quindi un minor prezzo di vendita. Nelle zone litoranee e siccitose non è invece raro

(1) Ciò abbiamo riscontrato senza tema di errore nelle due aziende da noi studiate. Anche il marchese Ginori nella sua vasta azienda di Querceto in Val di Cecina ha ottenuto risultati che concordano con questa opinione (cfr., Cap. V).

il caso che l'irrigazione tenda a provocare un lieve aumento della gradazione alcolica: di ciò abbiamo trovato esempi nel corso della nostra esposizione (azienda della bassa pianura pisana).

In talune zone l'irrigazione e la conseguente maggiore disponibilità di foraggi più freschi ed a maggior contenuto di acqua, hanno influenza sulla qualità del latte che — sebbene divenga più abbondante — risulta più povero; particolarmente deficiente di grassi. Quasi sempre l'influenza è inavvertita, e, dato che il latte viene generalmente venduto come tale per uso domestico, nessuna variazione si ha nel prezzo unitario di vendita. Ma in taluni casi non è così e si incontrano maggiori difficoltà nello smercio. Un esempio lo abbiamo avuto nell'alta valle del Tevere, dove si compie l'allevamento di vacche da latte di razza olandese, che già, per loro propria natura, danno un prodotto assai povero di grasso. L'irrigazione ha acuito questa caratteristica e si sono avute numerose contestazioni con le autorità comunali poichè il latte risultava avere un contenuto in grasso inferiore al prescritto. Ma la questione è stata successivamente appianata e gli abitanti di S. Sepolcro si sono rassegnati a consumare il latte più lungo.

Le influenze sul prodotto lordo vendibile. — Riportiamo nella seguente tabella, gli incrementi riscontrati nel valore delle produzioni principali (espressi in lire per ettaro di superficie totale); l'ammontare del prodotto lordo vendibile nelle aziende irrigue ed asciutte e l'incremento di questo elemento (sempre in lire per ettaro).

Le osservazioni che si possono compiere confermano sostanzialmente il senso di azione delle influenze da noi determinate nelle superfici e nelle produzioni unitarie.

Per il grano si nota in generale che l'aumentata produzione unitaria compensa spesso la diminuita superficie. Le variazioni nella quantità complessiva prodotta sono, generalmente, di modesta entità: abbiamo già rilevata la tendenza delle famiglie coloniche ad ottenere almeno dal podere la produzione sufficiente per il loro fabbisogno alimentare.

Ciò nei casi ordinari. In due aziende esaminate invece il valore della produzione del grano mostra forti variazioni: non è difficile farsi una ragione di ciò.

Nell'azienda orticola tutto è stato sacrificato agli ortaggi e la sorte del grano è stata condivisa anche dal mais e dal vino. Nella pianura lucchese invece il valore complessivo del grano aumenta sensibilmente nelle aziende irrigue. Occorre ricordare che — come abbiamo visto a suo luogo — l'agricoltura della bassa pianura lucchese irrigua, è orientata verso le produzioni erbacee, mentre, nella parte asciutta da noi scelta per confronto, prevalgono

le legnose (vite, frutteto, ecc.). Lo scarto tra le produzioni del grano è quindi da attribuire più alla bassissima produzione del podere asciutto che ad una forte produzione dell'irriguo.

Influenze sul prodotto lordo vendibile (in lire per ettaro).

ZONE E AZIENDE	Variazioni sul valore dei principali prodotti						Prodotto lordo vendibile		Incremento	
	Grano	Culture da rinnovo				Prodotti animali e fieno vendibile	Vino	irriguo		asciutto
		tabacco	bietole	mais	varie					
<i>Planure interne:</i>										
Alta Valle del Tevere . . .	- 14	+ 303	-	+ 114	-	+ 241	- 135	2871	2302	+ 569
Pianura fiorentina-pistoiese	+ 44	-	+ 115	+ 221	- 246 ¹	+ 603	- 206	2650	2173	+ 477
Val di Pesa	+ 31	-	-	+ 259	+ 882 ²	+ 582	- 907	3567	2707	+ 860
<i>Pianure precastiere:</i>										
Bassa pianura pisana . . .	+ 42	+ 431	-	-	-	+ 758	+ 215	3676	2397	+ 1279
Pianura orticola pisana . .	- 469	-	-	- 110	+ 3518 ⁵	- 1	- 153	5940	3269	+ 2671
Pianura lucchese	+ 577	-	-	+ 691	- 63 ⁶	+ 651	- 772	3283	2326	+ 957
Pianura pontederese	- 143	+ 604	-	-	+ 967	+ 319	- 261	2419	1804	+ 615
<i>Pianure costiere:</i>										
Pianura versiliese (I) . . .	+ 27	-	-	+ 517	- 11 ³	+ 17	- 14	3948	3434	+ 514
Pianura versiliese (II) . . .	- 53	-	-	+ 152	+ 329 ⁴	+ 437	- 274	2496	1903	+ 593
Pianura cecinese (I)	0	-	+ 175	-	-	+ 276	- 99	2133	1564	+ 569
Pianura cecinese (II)	+ 78	-	+ 823	-	+ 205 ³	+ 708	- 281	3093	1772	+ 1321
Pianura campigliese	+ 79	-	+ 145	- 10	-	+ 129	-	1003	658	+ 345

¹ Saggina. — ² Frutta. — ³ Ortaggi. — ⁴ Olio. — ⁵ Frutta-ortaggi. — ⁶ Ortaggi e olio. — ⁷ Fagioli e pomodori.

Nell'azienda pontederese la diminuita superficie a grano non è stata compensata da un aumento della produzione unitaria, per causa soprattutto della cattiva qualità del terreno che è assai torpido e poco reagisce alle aumentate concimazioni. Anzi la produzione unitaria è leggermente diminuita, forse per causa delle difficoltà che si incontrano nella irrigazione del terreno argilloso.

Il valore del tabacco aumenta in tutti i casi da noi studiati e sempre considerevolmente; l'aumento sarebbe stato indubbiamente maggiore se questa cultura non fosse soggetta alle note limitazioni.

Il valore ad ettaro delle bietole zuccherine prodotte incrementa notevolmente in seguito all'irrigazione; analoga ripercussione si nota per il mais, con due sole eccezioni. La prima è quella della pianura orticola pisana dove

è avvenuto, per il granturco, un fenomeno del tutto analogo a quello avvenuto per il grano: diminuzione notevole della superficie coltivata in seguito allo sviluppo degli orti. Nella pianura campigliese la superficie destinata a mais si è fortemente contratta, dato che la cultura irrigua ha reso conveniente aumentare sensibilmente le bietole da zucchero.

L'incremento del valore delle produzioni animali è notevole in tutte le aziende (si esclude, per le ragioni esposte, la pianura orticola pisana), e, fatto di notevole momento, si verifica in misura non eccessivamente diversa da azienda ad azienda. Fa riscontro a questo incremento la diminuzione del valore della produzione vinicola, anch'essa contenuta, generalmente, in limiti non molto discosti (1).

Dalle variazioni esaminate e dal maggiore o minore incremento o decremento del valore dei vari prodotti, strettamente dipende il maggiore o minore incremento totale del prodotto lordo vendibile. Incremento che, in complesso, non varia moltissimo da azienda ad azienda. Ma esaminiamo le varie aziende secondo l'ordine di grandezza dell'incremento.

Esso è massimo — ed è naturale che sia così — nella pianura orticola pisana; gli orti rappresentano una delle più redditizie culture irrigue. Seguono l'azienda della pianura cecinese (II) dove l'irrigazione è estesa a tutte le culture (tranne il grano) e dove essa ha esercitato una profonda influenza su tutto il sistema agrario. A rendere più spiccato il divario ha anche contribuito la bassa produzione vendibile dell'azienda asciutta, produzione che, in valore, risulta decima tra i casi esaminati, mentre, la produzione vendibile della stessa azienda irrigua è sesta.

Segue, con il sempre notevole incremento a L. 1279 ad ettaro, l'azienda della bassa pianura pisana; l'esame di questo caso di irrigazione è fecondo di risultati molto importanti ed interessanti. Si osservi innanzi tutto, che anche nella fase asciutta il valore del prodotto lordo vendibile era tutt'altro che basso, non si può cioè, come nel caso precedente, attribuire una buona parte dell'incremento alle condizioni di partenza, nè quindi al clima particolarmente siccitoso che, ostacolando fortemente le culture asciutte, rende più sensibili i benefici dell'irrigazione. Sostanzialmente invece la misura dell'incremento è dovuta al fatto che *tutte* le culture si avvantaggiano dell'irrigazione, il che non avviene in nessun'altra azienda esaminata. Riprenderemo l'argomento commentando i risultati economici nel loro complesso.

Seguono due aziende con incrementi notevolmente più bassi (713 e 860 lire ad ettaro rispettivamente), costituenti ambedue casi di irrigazione

(1) La fortissima diminuzione che si nota nell'azienda della Val di Pesa rappresenta una eccezione dovuta al netto cambiamento di indirizzo produttivo che si è ivi verificato: le viti (fillosserate) sono state quasi del tutto soppresse. A ciò abbiamo accennato a suo luogo. Altra sensibile diminuzione si riscontra nella pianura lucchese: valgono, a questo proposito, *mutatis mutandis*, le osservazioni fatte per il grano.

aventi particolari caratteri: il primo infatti è costituito dalle aziende della bassa pianura lucchese, ad irrigazione sistematica; il secondo da quelle della Valle di Pesa, dove l'irrigazione ha determinato lo sviluppo frutticolo a detrimento della viticoltura.

L'incremento riscontrato in sei altre aziende, tende ad addensarsi intorno ad un valore di circa 550 lire per ettaro (termini estremi 477-615) che costituisce quindi il valore più frequente tra gli osservati. I tipi aziendali però e le modalità dell'irrigazione non sono affatto uniformi e sarebbe pericoloso procedere ad affrettate generalizzazioni.

Un'azienda infine — quella estensiva della pianura campigliese — indica un incremento sensibilmente inferiore alle altre, nè di ciò è da stupirsi considerando i suoi particolari caratteri, e l'estensività dell'agricoltura che permane anche in fase irrigua.

Le influenze sulle spese di reintegrazione. — Ricordando che tra le spese di reintegrazione non sono comprese quelle dipendenti dall'irrigazione, che considereremo a parte, passiamo all'esame del seguente prospetto dove, analogamente a quanto abbiamo fatto per i prodotti, riportiamo l'aumento o la diminuzione riscontrata nelle principali categorie di spese, e l'incremento totale.

Influenze sulle spese (in lire per ha.).

ZONE E AZIENDE	Variazioni nelle principali categorie					Spese totali		Incremento
	concimi	altre spese poderali trasporti	spese stalla mangimi	manutenzioni	assicurazioni e ammortamenti	irrigua	asciutta	
<i>Pianure interne:</i>								
Alta Valle del Tevere	+ 18	+ 5	- 35	+ 12	+ 14	648	617	+ 31
Pianura fiorentina-pistoiese	+ 85	- 13	+ 11	+ 13	+ 5	550	457	+ 93
Val di Pesa	+ 54	- 42	- 115	+ 19	+ 72	840	827	+ 13
<i>Pianure precostiere:</i>								
Bassa pianura pisana	+ 47	+ 166	+ 51	+ 33	+ 22	1.070	741	+ 329
Pianura orticola pisana	+ 288	+ 182	+ 143	+ 6	+ 5	1.675	1.003	+ 672
Pianura lucchese	+ 67	- 20	+ 53	+ 9	+ 62	692	503	+ 189
Pianura pontederese	+ 23	- 1	- 56	+ 6	+ 35	567	560	+ 7
<i>Pianure costiere:</i>								
Pianura versiliese (I)	+ 22	+ 1	+ 15	- 9	+ 1	1.036	1.006	+ 30
Pianura versiliese (II)	+ 72	+ 36	+ 8	- 5	- 6	576	470	+ 106
Pianura cecinese (I)	+ 36	- 11	+ 15	+ 3	+ 10	495	437	+ 58
Pianura cecinese (II)	+ 141	- 75	- 13	+ 22	+ 20	759	514	+ 245
Pianura campigliese	+ 13	+ 43	+ 35	+ 2	+ 6	404	305	+ 99

L'aumento delle spese per concimi, che costantemente si nota, è in perfetta correlazione con l'aumento delle quantità impiegate già visto a suo luogo. Le altre spese, sono in relazione alle particolari modificazioni indotte dall'irrigazione e che abbiamo, in sostanza, già viste. Qualche variazione particolarmente sensibile trova la sua giustificazione in condizioni particolari: così il notevole aumento delle spese di assicurazione in Val di Pesa è dovuto alle forti quote pagate per la frutta, l'incremento delle spese poderali nella pianura orticola pisana è dovuta alle notevoli spese per sementi da orto, ecc. Ogni variazione è giustificata dalle considerazioni svolte nei precedenti capitoli.

L'incremento complessivo delle spese segue, per molte aziende, quello del prodotto lordo vendibile; ciò è evidentissimo per le tre zone che hanno i massimi incrementi di prodotto; pianura orticola pisana, bassa pianura pisana, pianura cecinese (II). Talvolta il plus di spesa è minimo: così avviene nell'alta valle del Tevere dove l'irrigazione ha permesso di risparmiare molto nell'acquisto dei foraggi, così avviene nella valle di Pesa e nella pianura pontederese dove si è manifestato un quasi esatto compenso tra le maggiori spese ed il risparmio.

Influenze sul reddito globale e sul reddito fondiario. — Riportiamo, nella tabella seguente, i redditi globali delle aziende asciutte ed irrigue ed i redditi fondiari determinati con i noti procedimenti. In 11 casi (su 12) il solo *valore calcolato* è costituito dall'interesse del capitale di esercizio, nelle aziende della pianura lucchese invece (piccole proprietà coltivatrici) anche il reddito del lavoro manuale e quello di direzione sono *calcolati*; i criteri che ci hanno guidato nel compiere queste attribuzioni di valore sono stati ispirati dalla opportunità di poter confrontare i risultati qui ottenuti con aziende con quelli delle coppie di aziende a mezzadria.

Confrontando alcune delle coppie aziendali studiate si nota che il carico globale delle imposte è talora uguale, talora invece diverso. E precisamente è diverso nelle zone a vecchia irrigazione dove gli imponibili catastali sono adeguati ai diversi redditi, mentre è invece uguale nei casi di recente irrigazione. Andrà allora tenuto presente che sull'incremento di reddito fondiario determinato grava, potenzialmente, un futuro maggiore probabile onere di imposizioni.

Per agevolare i confronti, accanto agli incrementi di reddito fondiario calcolati per le aziende di antica irrigazione, abbiamo riportato (tra parentesi) gli stessi incrementi al lordo delle imposte, ottenendo così un elemento di confronto omogeneo con gli altri.

Il prodotto netto e la sua distribuzione (valori lordi da spese di irrigazione).

ZONE E AZIENDE	Prodotto netto		Reddito di lavoro		Reddito netto proprietario-impred.		Reddito fondiario	
	irrigua	asciutta	irrigua	asciutta	irrigua	asciutta	irrigua	asciutta
<i>Pianure interne:</i>								
Alta Valle del Tevere .	2.223	1.685	1.253	963	722	507	610	432
Incremento .	598		290		215		178	
Pianura fiorent.pistoiese .	2.100	1.716	1.195	974	666	549	497	415
Incremento .	384		221		117		72 (106)*	
Val di Pesa	2.727	1.880	1.515	1.049	960	599	770	469
Incremento .	847		466		361		301	
<i>Pianure precostiere:</i>								
Bassa pianura pisana .	2.606	1.656	1.372	868	1.083	652	898	522
Incremento .	950		504		431		376	
Pianura orticola pisana	4.265	2.266	2.303	1.233	1.620	726	1.479	602
Incremento .	1.999		1.070		894		877	
Pianura lucchese	2.591	1.823	1.500	1.090	2.433	1.691	693	422
Incremento .	768		410		742		271 (297)*	
Pianura pontederese . . .	1.852	1.244	1.010	690	641	377	486	260
Incremento .	608		320		254		226	
<i>Pianure costiere:</i>								
Pianura versiliese (I) .	2.912	2.428	1.642	1.399	925	614	744	522
Incremento .	484		243		241		222	
Pianura versiliese (II) .	1.920	1.433	1.046	779	641	433	496	330
Incremento .	487		267		208		166	
Pianura cecinese (I) . . .	1.638	1.126	883	613	621	379	501	277
Incremento .	512		270		242		224	
Pianura cecinese (II) . . .	2.334	1.253	1.189	654	960	454	726	360
Incremento .	1.076		535		506		366	
Pianura campigliese	599	353	307	140	232	149	170	111
Incremento .	246		167		83		59	

* Tra parentesi: a parità di carico tributario.

Risulta evidente, anche dopo un superficiale esame della tabella sopra riportata, che i vari incrementi sono strettamente correlati tra loro: il che vuol dire, in sostanza, che la massima parte delle ripercussioni economiche della irrigazione dipende dalle variazioni che sopravvengono nel prodotto lordo vendibile. Si ricordi tuttavia che i vari incrementi riportati sono ancora lordi dalle spese specifiche per irrigazione.

Il coefficiente di correlazione che abbiamo calcolato tra i vari incrementi riscontrati in 11 aziende omogenee rispetto al sistema di conduzione (abbiamo

escluso le piccole proprietà coltivatrici lucchesi poichè si ritrovano in esse numerosi valori calcolati e maggiormente incerti) mostra con piena evidenza questa stretta dipendenza delle variazioni da quelle del prodotto lordo vendibile.

Coefficienti di correlazione tra gli incrementi dei vari elementi economici.

	Prodotto lordo vendibile	Spese	Prodotto netto	Reddito di lavoro
Spese	+ 0,84	—	—	—
Prodotto netto	+ 0,99	+ 0,81	—	—
Reddito di lavoro	+ 1,00	+ 0,86	+ 1,00	—
Reddito fondiario	+ 0,98	+ 0,82	+ 0,99	+ 0,99

Le correlazioni sono, in ogni caso, molto strette. Si può tuttavia osservare che l'elemento che maggiormente tende a variare, in rapporto agli incrementi del prodotto lordo vendibile, è la serie delle spese di reintegrazione; conseguenza che logicamente deriva dai fatti che abbiamo avuto occasione di rilevare nel corso dello studio. L'incremento delle spese ha, con gli incrementi di tutti i rimanenti elementi economici, rapporti meno stretti, benchè sempre sensibilissimi.

La correlazione è massima e quasi perfetta tra gli incrementi dei vari redditi di distribuzione in rapporto al reddito globale. Ciò sostanzialmente significa che niente è cambiato, con l'irrigazione, nella modalità di distribuzione del reddito globale tra le persone partecipanti alla produzione, e significa che il contratto di mezzadria, che in pratica è elastico sempre e si adatta alle varie situazioni, non ha praticamente mostrato sensibili modificazioni.

Ma si ricordi anche che abbiamo sinora trascurate le spese di irrigazione e che, per la ripartizione di esse tra proprietario e mezzadro, sono in realtà avvenuti dei cambiamenti. Ma di ciò diremo a suo luogo.

La rilevata stretta correlazione tra i vari incrementi si esime dal compiere un dettagliato esame di essi; d'altra parte molto abbiamo già detto sul prodotto vendibile e sulle spese. Sofferamoci solo sul reddito fondiario che, come abbiamo affermato nelle premesse, rappresenta per i nostri scopi un indice di fondamentale importanza.

Notiamo che gli incrementi riscontrati non sono mai molto notevoli; li riassumiamo per ordine di grandezza:

superiori alle	400 lire ad ettaro	N.	1
compresi tra	300-400	»	»	.	.	.	»	3
»	»	200-300	»	»	.	.	»	4
»	»	100-200	»	»	.	.	»	3
inferiori a	100	»	»	.	.	.	»	1

L'incremento superiore alle 400 (L. 877) lire è segnato dall'azienda della zona orticola pisana. Si noti che in ben 10 casi su 12 studiati, gli incrementi sono compresi tra 376 e 106 lire-ad. ettaro, e che in 5 casi sono compresi tra 222 e 271 lire per ettaro (scarto di L. 49).

La diversità sostanziale dei vari casi, ci impedisce di concludere a modo sintetico sulle ripercussioni esercitate dall'irrigazione, come ci impedisce di sbrigare in poche parole la nostra indagine affermando semplicemente — ad esempio — che, in ambiente toscano ed in casi ordinari, l'irrigazione provoca incrementi di reddito fondiario che si aggirano intorno alle 250 lire ad ettaro.

Non si nega che tale constatazione sia già di per sé interessante ed importante, ma è evidente che essendo essa provocata da numerosi fattori, agenti volta a volta, con caratteri ed intensità diversi, occorre, per dare un maggiore fondamento alle conclusioni, procedere anche all'esame di essi. Il che faremo dopo aver riepilogato le osservazioni compiute sulle imprese fornitrici di acqua irrigua e sulle caratteristiche dell'irrigazione.

II. — LE IMPRESE PRODUTTRICI L'ACQUA IRRIGUA

L'acqua irrigua, nei casi studiati, proviene o da canali (impresa indipendente dall'azienda agraria) o da impianti privati di sollevamento (impresa collegata con l'azienda agraria). In quest'ultimo caso, per la dovuta omogeneità, stabiliamo che l'impresa produttrice dell'acqua termini al momento in cui l'acqua viene erogata alle colture. Le opere di sistemazione dell'azienda per ricevere l'acqua, o per adattarsi alla nuova organizzazione produttiva, si considereranno indipendenti da quella impresa.

Riportiamo, nella tabella che segue, alcune fondamentali caratteristiche, qualitative e quantitative, delle irrigazioni studiate, escludendo la bassa pianura lucchese dove non abbiamo potuto ricavare dati sufficientemente attendibili sui consumi acquei.

ZONE E AZIENDE	Rapporto superficie		Quantità di acqua disponibile	Quantità erogata per ettaro e stagione	Quantità erogata per ettaro e stagione alle varie culture					Terreno e permeabilità	Provenienza acque e sistema irrigazione
	irrigata totale ¹				tabacco	mais	bietola	piatti	erbai e mais e ripetute		
	%	%	litri ha.	mc.						mc. per ettaro e stagione	
Alta Valle del Tevere .	56	91	0,83	2094	2880	2890	-	4300	800	medio impasto permeabile	sottosuolo scorrimento
Pianura fiorent-pistoiese.	49	85	-	1210	-	900	900	2700	900	medio impasto buona	canali scorrimento
Val di Pesa	56	90	0,40	1441	-	936	-	2496	1248 ²	medio impasto permeabile	sottosuolo pioggia
Bassa pianura pisana .	59	88	0,25	1393	800	800	-	2500	600	medio impasto argilloso	sottosuolo pioggia
Pianura orticola pisana	69	97	1,01	2650	-	(²)	-	-	-	medio impasto buona	sottosuolo scorrimento
Pianura pontederese . .	52	82	0,45	970	960	- ³	-	1200	1200	argilloso scarsa	sottosuolo pioggia
Pianura versiliese (I) .	22	40	-	1204	-	3750	-	-	2150	sciolto permeabile	canali scorrimento
Pianura versiliese (II) .	17	45	-	1152	-	3550	-	-	1950	sciolto e m. imp. buona	id.
Pianura cecinese (I) .	58	78	0,63	1163	-	-	-	-	-	argilloso scarsa	sottosuolo pioggia
Pianura cecinese (II) .	59	94	1,36	6850	-	-	-	-	-	sciolto permeabile	sottosuolo scorrimento.
Pianura campigliese	53	53	0,25	1195	-	1616	1616	2424	-	medio imp. media	sottosuolo scorr. e pioggia

¹ La prima colonna contiene il rapporto tra le culture irrigue integranti e la superficie aziendale. Si escludono cioè le culture irrigue ripetute (erbai e mais generalmente). La seconda colonna comprende anche queste culture e la percentuale rappresenta il rapporto tra la superficie aziendale che viene irrigata (anche se la cultura principale è asciutta) e il totale. Abbiamo compiuto questa distinzione poichè alle culture ripetute irrigue si distribuisce normalmente una scarsa quantità di acqua e quindi, per alcune determinazioni, il comprenderle semplicemente tra la quota irrigua poteva alterare il giudizio. La quantità di acqua erogata per ettaro e per stagione è riferita sempre alla superficie totale. Per rendere maggiormente utili i confronti è sempre bene tenere presenti i dati contenuti nelle prime due colonne.

² Per ettaro di orto in media 4058; per ettaro di seminativo 1254.

³ Solo mais.

Si osserva, immediatamente, che la quantità di acqua erogata per ettaro totale, varia notevolmente. Dalla scarsa quantità impiegata dall'azienda pontederese, dove l'irrigazione interessa sostanzialmente il tabacco, si passa all'azienda cecinese (II) dove si irrigano tutte le culture, e con notevole quantità di acqua.

Il costo dell'irrigazione, come abbiamo avuto occasione di osservare nel corso delle indagini, si compone di vari elementi. Innanzi tutto delle spese vive, che ogni anno si sostengono, e per le quali non è difficile determinare un valore medio: consumo energia elettrica, ad es. Poi spese per le quali

occorre fare alcune attribuzioni: manutenzioni, ad esempio (le osservazioni compiute riguardano i primi anni di funzionamento degli impianti quando tali spese sono assai basse), quote di ammortamento, ecc.

In base a questi elementi si può, con sufficiente precisione, calcolare il *costo di esercizio per metro cubo di acqua erogata*. E' anche possibile tuttavia, attribuendo un certo interesse al capitale stabilmente investito per opere di irrigazione (colonne prima e seconda della tabella che segue) calcolare il *costo totale del metro cubo di acqua erogata*; occorre però tenere presente quanto abbiamo ripetute volte detto circa l'arbitrarietà del procedimento. L'interesse del capitale investito non costituisce in realtà un valore di costo, ma un elemento differenziale, determinato dall'incremento di reddito fondiario e dalle spese di esercizio.

Comunque, concordando convenzionalmente un interesse del capitale investito, per l'impianto irriguo, in base al saggio del 0,04, si ottengono gli elementi riportati nell'ultima colonna della tabella che segue. Quel costo va riferito « alle bocchette di distribuzione dell'acqua ». Vi è perciò compreso anche l'interesse per gli apparecchi necessari all'irrigazione (apparecchi a pioggia), interesse di cui non abbiamo tenuto conto nelle indagini aziendali per la determinazione dell'incremento di reddito fondiario, avendo supposto l'impresa irrigua nettamente separata dall'impresa agraria.

Non vi sono invece compresi gli interessi dei capitali immobilizzati nel suolo per l'adattamento dell'azienda (stalle, spianamenti, ecc.) che tuttavia giocheranno la loro parte nella determinazione del risultato economico.

I vari elementi risultano dalla tabella che segue (lire per ettaro):

ZONE E AZIENDE	Costo d'impianto				Costo energia	Ammortamento	Manutenzione e spese varie	Spese totali	Quota colonia	Costo di esercizio mc. erogato	Costo totale per mc. erogato	Metodo di erogazione
	per opere irrigue di carattere fondiario	apparecchi a pioggia	adattamento azienda									
Alta Valle del Tevere . .	1.325	—	115	103	44	44	191	90	0,09	0,12	scorrimento	
Pianura fiorentina-pistoiese	—	—	—	—	—	—	60	30	—	0,05	»	
Val di Pesa	1.764	780	430	160	111	48	319	150	0,23	0,29	pioggia	
Bassa pianura pisana . .	1.501	1.086	360	118	123	104	345	140	0,30	0,32	»	
Pianura orticola pisana .	4.972	—	1.075	122	166	126	414	61	0,16	0,23	scorrimento	
Pianura lucchese	—	—	—	—	—	—	36	—	—	—	»	
Pianura pontederese . . .	1.290	1.370	53	104	115	85	304	120	0,31	0,46	pioggia	
Pianura versiliese (I) . .	—	—	—	—	—	—	21	10	—	0,02	scorrimento	
Pianura versiliese (II) . .	—	—	—	—	—	—	55	12	—	0,05	»	
Pianura cecinese (I) . . .	1.314	1.131	20	132	97	47	276	130	0,24	0,32	pioggia	
Pianura cecinese (II) . . .	1.855	—	3.215	220	52	42	314	—	0,05	0,06	scorrimento	
Pianura campigliese . . .	230	29	200	30	15	5	50	—	0,04	0,05	scorrimento e pioggia	

Il costo di esercizio del metro cubo erogato varia fortemente. Esso è, come è ovvio, massimo dove si pratica l'irrigazione a pioggia: oltre infatti ad un evidente minor consumo d'acqua si hanno qui maggiori spese di esercizio, sia per energia elettrica (l'acqua non va solo sollevata ma anche occorre inviarla a pressione nei tubi degli apparecchi a pioggia), sia per manutenzioni ed ammortamenti. Detto costo in tale caso varia tra un massimo di 0,46 ad un minimo di 0,22; variazione assai ampia che però facilmente si giustifica tenendo presenti sia i diversi costi dell'energia elettrica (da 0,55 a 0,35 il Kwh.) sia, soprattutto, le diverse quantità di acqua erogata per ettaro stagione (da 970 mc. a 1441), sia infine le diverse modalità di sollevamento e di invio dell'acqua in pressione.

Costi minori si riscontrano nei casi in cui si applica il metodo a scorrimento (sempre con sollevamento di acqua dal sottosuolo); essi risultano compresi tra 0,05 e 0,15 lire al mc. La diversa quantità di acqua erogata (6850 e 1825 mc. per ettaro nei due casi estremi) spiega a sufficienza il perchè di questa variabilità.

Il basso costo che si riscontra nell'ultima azienda studiata è da attribuire alla poca profondità dell'acqua e alle limitatissime spese di esercizio dato il primitivo sistema usato per irrigare.

Il costo totale per mc. di acqua mostra in sostanza lo stesso andamento visto per il costo di esercizio.

La conoscenza di questi costi è di notevole interesse dal punto di vista dell'economia dell'irrigazione, ma occorre essere bene avveduti e non basarsi su essi esclusivamente per la soluzione di alcuni particolari problemi pratici che talvolta si presentano. Non si può, ad esempio, valersi delle conclusioni ottenute per risolvere l'importante problema della convenienza dell'irrigazione a pioggia rispetto agli altri metodi di irrigazione. E non si può poichè, come ripetutamente abbiamo avuto cura di avvertire, i casi esaminati sono tra loro diversi e poichè non è affatto vero che in ogni caso l'agricoltore potesse liberamente scegliere. L'irrigazione a pioggia, ad esempio, costituiva quasi una necessità e l'unico modo possibile di irrigazione in alcuni casi, data la sistemazione del terreno, la quantità di acqua disponibile, ecc. Si presentava allora il problema se convenisse o no irrigare, mentre il problema della scelta del metodo di irrigazione risultava sostanzialmente già determinato dalle condizioni di fatto. Inoltre l'indice « costo del metro cubo » sarebbe evidentemente un indice fallace: occorre anche considerare il numero dei metri cubi erogati, le diverse ripercussioni sulle culture, ecc., ecc. Occorre perciò concludere che lo studio del problema riguardante la scelta del miglior metodo di irrigazione esigerebbe l'esecuzione di ricerche *ad hoc* eseguite in ambienti aventi caratteristiche uniformi e dove la scelta del metodo di irrigazione non risultasse già condizionata dalla situazione di fatto. Ricerche che, per ora, non si possono eseguire in Toscana, poichè nella realtà

non si ritrovano tanti diversi casi, ed è vano pretendere sostituire l'esame della realtà storica, con ipotesi e con bilanci ipotetici, perchè da questo arbitrario procedere scaturirebbero conclusioni del pari arbitrarie.

Ciò non toglie che si possa giungere anche ad alcune generiche conclusioni: che, ad esempio, l'irrigazione con acqua derivata da canali è più conveniente in confronto a quella con acqua sollevata dal sottosuolo. Il che è certamente vero, ma è questa una constatazione del tutto ovvia, e riportata fin nei più vecchi trattati di idraulica.

Constatazione poi che, in ambiente toscano, è di scarsa importanza pratica poichè il problema della convenienza dell'irrigazione interessa sostanzialmente le zone che non è possibile irrigare con canali: ed è qui appunto che si nota lo sviluppo dei sollevamenti dal sottosuolo.

Alla variabilità del costo del metro cubo di acqua fa riscontro quella degli altri elementi: dei costi cioè dell'impianto e dell'energia. Le spese di impianto ad ettaro sono anche — come è naturale — correlate con l'ampiezza dell'azienda: si può notare che esse sono massime nella piccola azienda orticola pisana, minime nella zona estensiva maremmana del campigliese, ecc.

Il costo dell'energia elettrica varia sia col metodo di irrigazione (l'irrigazione a pioggia esige un maggior consumo, in relazione all'energia usata per mandare l'acqua in pressione nel tubo); sia in relazione alla diversa quantità di acqua; sia in relazione al costo del Kwh.

E' sempre possibile, raggruppando i casi omogenei ed eliminando opportunamente il fattore dipendente dal diverso costo del Kwh., avere una più precisa idea del peso relativo di questi fattori determinanti il costo dell'energia.

Per gli impianti di irrigazione che impiegano energia elettrica abbiamo:

A Z I E N D E	Costo dell'energia		Kwh per ettaro	Mc. erogati	Kwh per mc.
	totale	per Kwh			
	(lire ad ha.)	(lire)			
<i>A pioggia:</i>					
Val di Pesa	160	0,35	457	1441	0,32
Bassa pianura pisana	118	0,36	327	1134	0,29
Pianura cecinese	132	0,431	306	1163	0,26
<i>A scorrimento:</i>					
Pianura orticola pisana	122	0,76	163	2522	0,06
Pianura cecinese (II)	220	0,42	518	6850	0,07

Si nota quindi che, per gli impianti a pioggia, il rapporto tra il numero dei mc. erogati e quello del Kwh. consumati varia entro limiti assai stretti. Nell'impianto della valle di Pesa tale rapporto risulta un poco maggiore,

e questo facilmente si spiega come conseguenza della particolare disposizione dell'impianto e del diverso gioco delle acque. La stessa costanza di rapporti si ritrova nel caso di irrigazione a scorrimento e si può accettare la media come rappresentativa, quantunque l'esame limitato a due soli casi renda pericolose le generalizzazioni.

E' ben noto infine che, sul costo dell'energia elettrica, ha fortissima influenza il cosiddetto diagramma di consumo. Diagramma costantemente irregolare nelle utenze agricole, come risulta ormai da numerose ricerche. Per i casi da noi studiati abbiamo potuto rilevare diagrammi esatti, solo per tre impianti elettro irrigui (su 7 studiati): riassumiamo i dati a mezzo di medie semplici mensili, calcolati per gli stessi anni.

A Z I E N D E	Kwh per ettaro nei mesi irrigui							Totale stagione	
	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settemb.	Ottobre		
Bassa pianura pisana	totale	—	16	105	101	82	23	—	327
	% anno	—	5	32	31	25	7	—	100
Pianura orticola pisana	totale	—	1	18	29	50	44	22	164
	% anno	—	1	11	18	29	27	14	100
Pianura cecinese	totale	21	47	52	170	166	62	—	518
	% anno	4	9	10	33	32	12	—	100

I consumi maggiori si riscontrano quindi nel periodo giugno-settembre, negli altri mesi si tratta di consumi minimi, quasi sempre inoltre limitati ad alcuni anni di siccità precoce o di piogge autunnali ritardate.

III. — LE INFLUENZE DELL'IRRIGAZIONE SUL LAVORO E SUL CONTRATTO AGRARIO

Riassumiamo i dati relativi all'influenza che l'irrigazione ha esercitato sui redditi dei lavoratori manuali, sulla composizione delle famiglie coltivatrici, sulla quantità di lavoro richiesta.

Per i lavoratori manuali (che in 9 dei casi esaminati sono mezzadri, in 2 salariati, in 1 piccoli proprietari coltivatori) l'irrigazione vuol dire in sostanza un aumento del reddito totale, parzialmente ridotto dal maggiore onere delle spese. Contro questo aumento di reddito sta un aumento della quantità di lavoro necessaria e anche talvolta una variazione nella qualità del lavoro.

Il seguente prospetto contiene i dati quantitativi fondamentali.

Redditi e spese dei lavoratori.

A Z I E N D E	I n c r e m e n t i			Reddito per unità lavorativa	
	Reddito di lavoro	Spese di irrigazione	Netto	irrigua (netto da spese irrigazione)	asciutta
Alta Valle del Tevere	290	90	2 0	1.418	1.396
Pianura fiorentina-pistoiese	221	30	191	971	885
Val di Pesa	466	150	316	1.517	1.398
Bassa pianura pisana	504	140	364	1.503	1.447
Pianura orticola pisana	1.070	61	1.009	1.231	986
Pianura lucchese	410	—	410	2.419	1.982
Pianura pontederese	320	120	200	1.099	1.095
Pianura versiliese (I)	243	10	233	1.255	1.272
Pianura versiliese (II)	267	12	255	1.034	1.053
Pianura cecinese (I)	270	130	140	1.506	1.459
Pianura cecinese (II)	535	—	535	3.303	1.721
Pianura campigliese	167	—	167	—	—

Generalmente quindi l'irrigazione si traduce in un beneficio anche per i coltivatori, beneficio che però talvolta, se riferito all'unità lavorativa diviene negativo; dato il più rapido incremento manifestatosi nel numero delle unità esistenti.

Cosicchè, in alcuni casi, ci troviamo di fronte a due opposti risultati: diminuito reddito per unità lavoratrice (che non è detto debba significare un peggiore tenore di vita delle famiglie coloniche) e maggior reddito complessivo.

L'irrigazione ha determinato anche, di conseguenza, un aumento del numero delle ore di lavoro e una variazione nella loro distribuzione durante l'anno.

Per quel che riguarda le variazioni sopravvenute nelle ore di lavoro riportiamo i dati più sicuri che abbiamo potuto rilevare: in alcune aziende era in atto quel metodico rilevamento della distribuzione del lavoro durante l'anno che viene effettuato dall'Istituto Nazionale di economia agraria; in altre ci siamo potuti valere delle registrazioni effettuate dall'agricoltore per il pagamento dei salari (1).

(1) Non abbiamo ritenuto opportuno, per le altre aziende, compiere calcoli approssimativi, basati sulla composizione delle famiglie e sul probabile orario di lavoro e sul fabbisogno delle varie colture. Tale metodo se può essere in taluni studi utile per dare una grossolana impressione della generale distribuzione del lavoro in un certo tipo di impresa agraria, sarebbe qui fuori di luogo dato che si tratta di apprezzare le variazioni, talvolta piccole, arretrate dall'irrigazione, e che la approssimazione cui porterebbe il precedente metodo non sarebbe tollerabile. D'altra parte la conoscenza esatta delle variazioni intervenute nel numero delle unità lavorative è già di per sè un ottimo indice.

Riportiamo i dati rilevati per alcuni casi:

A ZIENDE	Ore di lavoro di uomo (ad ha.)		Ore di lavoro di donna (ad ha.)		Unità lavorative (ad ha.)	
	irrigua	asciutta	irrigua	asciutta	irrigua	asciutta
Pianura fiorentina-pistoiese	1.959	1.909	600	455	1,20	1,10
Bassa pianura pisana	1.364	1.110	577	302	0,69	0,60
Pianura orticola pisana	3.420	1.900	1.322	650	1,82	1,25
Pianura di Cecina (11)	719	760	237	210	0,36	0,38

Si nota quindi anche da questi pochi esempi che, generalmente, l'irrigazione tende a far aumentare il numero delle ore di lavoro per ettaro; ed è anche interessante notare che questo aumento è maggiormente evidente per i lavori femminili. Si tratta — come ben si comprende — dei piccoli lavori leggeri, o agli orti o alle varie culture irrigue, che sono bene eseguiti con mano d'opera femminile.

L'aumento dell'attività aziendale è particolarmente sensibile nell'azienda orticola, mentre nell'azienda della pianura di Cecina, dove l'irrigazione ha influito anche sul contratto agrario e sui metodi di esecuzione dei lavori, si nota un leggero regresso di attività.

Variazioni nella distribuzione del lavoro durante l'anno sono certamente avvenute per conseguenza dell'irrigazione, ma non possiamo dare dei ragguagli esatti su esse; ciò potremo fare in avvenire quando saranno ultimate quelle indagini sulla distribuzione del lavoro durante l'anno, di cui precedentemente abbiamo fatto parola. In linea di massima si può però affermare che la distribuzione non è certo migliorata, dato che l'irrigazione viene normalmente effettuata in quei mesi dell'anno in cui è maggiore il fabbisogno di lavoro. Una parziale eccezione è costituita dal mese di agosto, che, per le aziende asciutte, era un mese di lavoro leggermente minore. Ma si tratta sempre di poca cosa.

E' inoltre un po' variata la qualità dei lavori. Sono — come già abbiamo rilevato — un po' aumentati i lavori leggeri e questo ha permesso una maggiore e migliore utilizzazione delle minori forze lavorative della famiglia. Ma sono anche aumentati i lavori disagiati da eseguire manualmente, e questo si verifica in modo spiccato laddove si pratica il sistema di irrigazione a pioggia. Gli spostamenti dei tubi sul terreno, l'attaccatura e staccatura dalle bocchette di presa, ecc. costituiscono lavori non facili ed incomodi, che spesso costringono il lavoratore a bagnarsi, a procedere sul terreno umido, ecc.

In linea generale non si può quindi dire che la fatica ed il disagio dei lavori siano diminuiti, è anzi vero il contrario. Occorre però rilevare, ed è rilievo importantissimo, che il contadino che ha interesse alla buona riuscita dei raccolti, come e forse più del proprietario, è ben lontano dal rammari-

carsi di questi accresciuti disagi e fatiche, ma anzi trova nel lavoro e nella visione dei suoi campi rigogliosi anche nei più aspri periodi di siccità, ragione di conforto e di soddisfazione. Egli accoglie volentieri la novità ed anzi la ricerca, compie il lavoro con la massima cura e con la massima buona voglia, cooperando così potentemente alla buona riuscita della nuova pratica agraria.

Le influenze sul contratto agrario. — In uno solo dei casi da noi studiati il contratto di lavoro agrario è radicalmente cambiato in seguito all'irrigazione; ed alla mezzadria si è sostituita la conduzione con salariati. Ma su questa variazione hanno anche fortemente influito la particolare mentalità e le conoscenze dell'agricoltore, e non si può far altro — almeno da quanto è oggi dato di giudicare — che ritenere questo cambiamento come un fenomeno del tutto isolato e niente affatto rappresentativo.

Il contratto di mezzadria, con lo sviluppo delle aziende irrigue, è sostanzialmente rimasto invariato e la distribuzione del reddito avviene secondo le proporzioni stesse con cui avveniva precedentemente, come abbiamo già avuto occasione di notare. Costituiscono invece adattamenti di particolare interesse quelli avvenuti per l'esecuzione delle opere necessarie all'irrigazione, e per la repartizione delle spese di irrigazione.

Per l'esecuzione di quelle opere fondiari che necessitavano per introdurre l'irrigazione, il colono ha sempre, in modo e misura diversi, prestata la sua opera. Talvolta semplicemente cooperando al trasporto dei materiali o fornendo un po' di mano d'opera necessaria, talvolta invece in modo molto più deciso, eseguendo gli spianamenti del terreno, le piccole costruzioni, prestando la sua opera per aiutare i muratori od i fabbri, ecc. In taluni casi queste sue prestazioni sono state pagate (a tariffa convenientemente ridotta), spesso invece le opere sono state prestate gratuitamente.

Quando il lavoro prestato non era lieve, il contadino acquistava, tacitamente, un certo diritto di godere i frutti del lavoro compiuto, e se per un caso di varia natura, egli era obbligato a lasciare il podere, riusciva, accordandosi col proprietario e col colono entrante, a farsi liquidare, sia pur parzialmente, l'equivalente del lavoro compiuto. Questo abbiamo avuto occasione di riscontrare in uno dei casi studiati.

La repartizione delle spese di esercizio tra proprietario e contadino non ha dato luogo a difficoltà di sorta.

Nei casi di acquisto dell'acqua da imprese separate dall'azienda agraria (canali versiliesi o della pianura pistoiese) nessun contrasto poteva nascere: si trattava di una spesa esplicita da dividere a metà. Ma nel caso, più frequente, di acqua prelevata dal sottosuolo, con impianti di sollevamento facenti parte integrante della stessa azienda agraria il problema presentava maggiori difficoltà.

Due potevano essere i criteri da usare per questa ripartizione. Considerare l'impianto irriguo come facente parte indissolubile dell'azienda agraria, giudicandolo cioè alla stessa stregua di un nuovo fabbricato o di un nuovo vigneto, ed allora il colono, secondo il patto di mezzadria, sarebbe tenuto a pagare solo metà delle spese vive di esercizio, e sarebbero anche rimaste a carico del proprietario le quote di ammortamento e manutenzione. E' questo in sostanza il caso che più si avvicina alla realtà concreta, poichè in effetti l'impresa produttrice dell'acqua irrigua e l'impresa agraria non sono distinte, ma intimamente unite e costituiscono una sola impresa. Oppure — seconda soluzione — considerare l'impresa produttrice di acqua irrigua come del tutto indipendente, alla stessa stregua di una fabbrica di concimi, gestita dallo stesso agricoltore, che venda il prodotto dell'azienda. Il prezzo di vendita del mezzo fertilizzante tenderebbe probabilmente a coincidere col costo di produzione, e sarebbe questo il costo da dividere a metà col mezzadro, operando in modo del tutto simile a quando si dividono a metà le spese per concimi od anticrittogamici. Il mezzadro, in tal caso, dovrebbe pagare non solo metà delle spese di esercizio, ma anche metà delle quote di manutenzione e ammortamento e anche dell'interesse del capitale investito.

Si applicherebbero cioè, in questo caso, le norme che si applicano quando si deriva l'acqua da canali demaniali o di imprese private e parrebbe che, data la somiglianza del caso, dovesse essere facile accordarsi col mezzadro su questo punto. Ma la nettissima differenza nel costo delle acque fa sì che in pratica l'accomodamento sia arduo: si capisce infatti come il mezzadro non abbia mai niente da obiettare a spese totali d'irrigazione che gravano per 20-30 lire ad ettaro e che rientrano senza alcun dubbio possibile tra i limiti di convenienza; e come invece facilmente possano nascere dissensi e disparità di vedute quando il costo dell'irrigazione è dell'ordine di grandezza di 400-600 lire per ettaro e la convenienza è — per lo meno — dubbia.

La soluzione praticamente seguita non è stata, nei casi concreti, né l'una né l'altra, ma bensì una intermedia, ed il risultato di questa tendenza può vedersi concretato nelle quote di spesa che sopporta il colono, riportate nella tabella dei redditi dei lavoratori.

Concludendo vediamo, in questo plastico adattamento del contratto di mezzadria, alle varie circostanze, un esempio di quelle tendenze già riscontrate dal Tassinari per la mezzadria emiliana (1) e possiamo anche qui concludere che il contratto di mezzadria, se non si pretende forzatamente di costringerlo entro rigidissimi limiti contrariando così, a parer nostro, la sua natura, si adatta sempre alla nuova situazione e costituisce anzi un potente elemento di progresso.

(1) G. TASSINARI - *La frutticoltura in rapporto ai contratti di affittanza e di mezzadria*, op. cit.

IV. — I FATTORI DETERMINANTI IL RISULTATO ECONOMICO

Ci proponamo ora di esaminare, in una rapida sintesi, quali sono stati i fondamentali fattori che hanno determinato il migliore o peggiore risultato economico dell'irrigazione. Risultato che, ora, intendiamo considerare dal punto di vista del comune proprietario-imprenditore toscano.

Riassumiamo intanto i risultati ottenuti:

ZONE E AZIENDE	Incremento lordo del reddito fondiario	Spese di esercizio della irrigazione a carico del proprietario	Incremento netto	Saggio di investimento ¹ %
Alta Valle del Tevere	178	101	77	5,3
Pianura fiorentina	106	30	76	—
Val di Pesa	301	169	132	4,3
Bassa pianura pisana	376	205	171	5,8
Pianura orticola pisana . . .	877	356	521	8,6
Pianura lucchese	297	36	261	—
Pianura pontederese	226	184	42	1,5
Pianura versiliese (I)	222	11	211	—
Pianura versiliese (II)	166	43	123	—
Pianura cecinese (I)	224	146	78	3,2
Pianura cecinese (II)	366	314	52	1,0
Pianura campigliese	59	50	9	1,9

¹ Incremento riferito alla somma delle spese di impianto e delle spese di adattamento dell'azienda.

La variabilità del risultato economico è quindi notevole e fa sì che si presenti istintiva alla nostra mente una domanda di spiegazione dei diversi risultati e delle loro cause. Domanda che — rigidamente intesa — rimarrà senza esauriente risposta, poichè se è vero che gli indici determinati sono la sintetica risultanza dell'azione di ben determinati fattori, è pur vero che solo di pochi conosciamo l'esatto peso, e che quindi in ogni tentativo di correlare le cause note agli effetti, ci troveremmo sempre davanti ad un residuo inspiegabile.

Ma se ciò non possiamo fare, possiamo sempre tentare di ottenere una idea generale del fenomeno, idea che sarà in parte basata su fatti noti ed accertati anche nella loro consistenza quantitativa, in parte invece, sarà frutto di intuitive e approssimative valutazioni.

Notiamo innanzi tutto che gli elementi economici che, col loro variare, hanno sostanzialmente determinato il risultato finale, sono costituiti dal prodotto vendibile, dalle spese di reintegrazione, dalle spese di irrigazione, e dal costo dell'impianto irriguo. Possiamo riferirci a questi elementi, dato

che gli altri (redditi di distribuzione) sono, come abbiamo visto, uniti da strettissima correlazione con i due primi, il che vuol dire che le influenze esercitate su queste si ripercuotono con tutta fedeltà sugli altri. Passiamo all'esame di alcuni fondamentali fattori, ricordando che i dati quantitativi relativi ad essi sono stati, in varie occasioni, già esposti.

La quantità di acqua e le culture irrigate. — E' certo che la maggiore o minore quantità di acqua a disposizione ha avuto una notevole influenza nel determinare i risultati economici. Spesso, quando l'acqua è molto limitata, l'agricoltore è costretto a concentrarla solo su poche colture o su una sola. Si tratta di un noto problema di economia agraria: conviene distribuire l'acqua a tutte o a molte colture, o conviene invece somministrarla a poche o a quella sola per cui il « prezzo di trasformazione dell'acqua » risulta maggiore? .

Un caratteristico esempio di questa situazione lo vediamo nelle due aziende versiliesi da noi studiate; il problema qui è stato risolto nel senso di irrigare il solo mais, e di lasciare asciutte tutte le altre colture. Solo in questa zona però siamo giunti a questo limite.

Il metodo di irrigazione a pioggia — più costoso — costituisce pure, in sostanza, un adattamento derivante dalla scarsa quantità di acqua a disposizione. Quantunque si ritenga oggi che le speranze (che in un primo tempo si nutrivano) circa le possibilità di quasi incredibili risparmi di acqua irrigua, fossero troppo rosee, è indubbio che, con tale metodo, si risparmia notevolmente acqua. Di fronte al problema se convenisse concentrare l'irrigazione ad una sola coltura, o distribuire l'acqua, a pioggia, a un maggior numero, molte aziende hanno scelto questa ultima soluzione, che, talvolta, si armonizza anche con le particolari caratteristiche del terreno.

Dai dati ricavati difficilmente si può isolare l'influenza della quantità di acqua sulle produzioni vendibili, essendo troppo numerosi i fattori concorrenti. Ma in taluni casi sì, e non vi è dubbio che il peggiore risultato che si riscontra nell'azienda della pianura pontederese, in confronto, ad esempio, a quello della bassa pianura pisana sia dovuto al fatto che si è compiuto solo una incompleta irrigazione, che non è stato sfruttato in pieno il costoso impianto, studiato per una erogazione d'acqua ben superiore. Il pur fortissimo incremento verificatosi nella produzione del tabacco, non ha valso neppure a far sì che le spese vive fossero coperte. Ma, come abbiamo visto compiendo l'esame di questa azienda, è stato in sostanza l'argillosissimo terreno che ha impedito all'agricoltore di usare maggiore quantità di acqua; quindi al terreno, in definitiva, deve essere attribuito l'insuccesso.

Analogamente si può affermare che gran parte del rilevante aumento di produzione verificatosi nell'azienda cecinese (II) è da attribuire alla grande quantità di acqua ivi impiegata.

I legami che intercorrono tra la quantità di acqua impiegata e le spese di irrigazione risultano chiaramente dalle analisi eseguite esaminando le caratteristiche degli impianti irrigui.

Esistenza di culture irrigue ricche. — E' questo certamente un fattore della massima importanza; anzi è talvolta questa esistenza che provoca lo sviluppo delle irrigazioni. Il fortissimo incremento di reddito fondiario che si verifica nella pianura orticola pisana dipende, sostanzialmente, dalle possibilità di coltivazione degli ortaggi da esportazione, possibilità dovuta alle particolari condizioni di esposizione e di clima di cui abbiamo detto a suo luogo esaminando questo caso. Dove vi è la possibilità di culture orticole il favorevole risultato economico delle irrigazioni è indubbio, potendo esse « pagare » l'acqua anche a prezzi elevatissimi.

Oltre agli orti ricordiamo il tabacco. Esso subisce, con l'irrigazione, un incremento di produzione ad ettaro dell'ordine di grandezza di 6-10 q.li, e cioè di 2000-3000 lire nei casi comuni, incremento questo che rende conveniente irrigare anche a costi elevati. La barbabietola da zucchero pure costituisce una cultura che risente sensibilmente dei vantaggi dell'irrigazione, potendo, in ambiente toscano, dare un incremento dell'ordine di grandezza di 2000 lire per ettaro. Pure i frutteti, dove è possibile irrigarli, determinano notevoli incrementi nel valore della produzione vendibile.

L'influenza delle culture ricche si rileva abbastanza bene esaminando l'incremento del prodotto vendibile nelle aziende studiate. Questo incremento è massimo dove esistono simili culture.

L'incremento di reddito fondiario nelle aziende aventi culture ricche (ortaggi, tabacco, barbabietola da zucchero, frutti) è compreso tra 877 e 178 lire per ettaro; quello delle aziende che non hanno tali culture tra 222 e 59 (escludiamo le aziende lucchesi che hanno caratteri del tutto propri e sono mal confrontabili).

Non occorre certamente insistere ancora su questa constatazione del tutto ovvia. Notiamo solo che, escludendo i casi di irrigazione con acqua derivata da canali, il cui basso prezzo permette d'irrigare con soddisfacente esito anche le culture più povere, nella maggioranza dei casi l'irrigazione si è sviluppata dove era possibile irrigare queste particolari culture.

Sistema agrario preesistente l'irrigazione. — Questo fattore — spesso trascurato — è senza dubbio d'importanza fondamentale, e non minore dei precedenti. Occorre considerarlo sotto due punti di vista: quello dei redditi più o meno elevati che esso assicurava, quello della più o meno facile inserzione dell'irrigazione in esso.

Spesso i deboli incrementi di redditi che si riscontrano in conseguenza dell'irrigazione sono dovuti al fatto che il tipo di impresa asciutta assicu-

rava già redditi abbastanza elevati. E' questo, ad esempio, il caso della pianura fiorentina-pistoiese; si consideri attentamente l'azienda asciutta da noi assunta come termine di confronto e si noti quale elevato grado di produttività essa possiede. Produttività basata sulla molteplicità delle culture, sulla fortissima densità delle viti e degli olivi, sul notevole carico di bestiame. I terreni, generalmente profondi, assicurano ottime condizioni all'erba medica che riesce agevolmente a superare il periodo dell'asciuttore. Inoltre lo sviluppo dell'irrigazione determina qui un completo rivolgimento. Per irrigare è indispensabile togliere di mezzo le viti, regolare i campi, sistemare i terreni. Il lato negativo è spesso di decisiva importanza, e occorre concludere che la inserzione dell'irrigazione sul preesistente sistema agrario è tutt'altro che semplice. Si pensi anche poi ai combiamenti dei fabbricati, ecc., ed a tutte quelle circostanze cui abbiamo accennato nel capitolo II.

Considerazioni opposte possono ripetersi per altre zone, dove invece l'elevato incremento è da attribuire alla bassa produttività originaria (pianura cecinese, bassa pianura pisana) ed alla facile inserzione dell'irrigazione, dato che si trattava di zone ancora in via di assestamento, con filari e piantagioni regolari, ecc.

Condizioni fisiche ambientali. — E' evidente che i fattori terreno e clima, o più particolarmente la composizione chimico-fisica del terreno e le caratteristiche termo-udometriche, hanno una sensibile influenza sui risultati economici dell'irrigazione.

La natura del terreno ha notevole influenza, anche quando si sia posta cura a che il metodo di irrigazione sia ad essa adattato. Un caso altamente significativo è dato dall'azienda della pianura pontederese, dove l'irrigazione, dato il terreno argillosissimo, incontra estreme difficoltà, e non permette forti incrementi di produzioni, ad eccezione del tabacco e di alcune culture intercalari.

L'indubbia, sensibile influenza del clima, non deve in alcun modo essere sopravvalutata. Troppo frequentemente invero si notano progetti di irrigazione o si valutano i probabili risultati economici in funzione esclusivamente delle condizioni climatiche e delle precipitazioni.

Si ha l'impressione che l'irrigazione sia più conveniente là dove le precipitazioni sono più scarse, e si espongono progetti che esclusivamente considerano le deficienze udometriche e che esclusivamente si propongono di rimediare ad esse. E questa idea è certamente vera, però con la necessaria clausola: a parità di altre condizioni. A parità cioè di costi di acque, di facilità di inserzione del sistema agrario preesistente, di possibilità tecniche, ecc. Parità che quasi mai si verifica, talchè in Italia agevolmente si nota che il maggiore sviluppo delle irrigazioni non si riscontra precisamente nelle zone più sitibonde.

Si può vedere, ad esempio, che nell'azienda più sottoposta a siccità — quella della pianura campigliese — l'irrigazione è stata impotente a determinare un notevole incremento di reddito fondiario, e questo perchè non esistevano culture ricche, non era possibile ottenere foraggi pregiati e dare vita ad una fiorente industria zootecnica, non esistevano sbocchi per una eventuale produzione lattifera, mancavano i fabbricati adatti, ecc.

Dove, in seguito ad un atto di volontà di un agricoltore avente idee e conoscenze del tutto particolari, si è avverata questa trasformazione (occorre però avvertire che eravamo già fuori della zona estensiva e l'azienda era già provvista di fabbricati ed era appoderata), l'incremento è stato fortemente superiore (pianura cecinese II) ma il risultato economico della trasformazione non è stato molto brillante, ed un ordinario agricoltore non lo avrebbe certamente sopportato.

L'importanza del fattore climatico, naturalmente, permane fortissima: ma ci pare che non occorra dimenticare che, insieme ad esso, agiscono altri fattori del pari, e forse più, importanti.

I metodi tecnici impiegati ed il costo dell'irrigazione. — L'importanza di questo fattore è ovvia. Occorre però ricordare che — come già è stato rilevato — i metodi tecnici impiegati sono stati, spesso, imposti dalle condizioni ambientali: essi costituivano quindi un dato del problema.

La variabilità dei costi di esercizio, per i vari metodi tecnici separatamente considerati, non è molto notevole; variano, invece assai più i costi di impianto e di sistemazione del terreno. Particolarmente quest'ultimo elemento va preso in considerazione, ed avviene talvolta, come è avvenuto nel caso dell'Alta valle del Tevere, che la naturale dolce cadenza del terreno permette di praticare l'irrigazione a scorrimento (meno costosa) senza che le forti spese per la sistemazione superficiale del suolo tolgano ogni convenienza a un tale metodo.

E' tuttavia opportuno notare che dove si sono seguiti metodi tecnici più razionali, o più accuratamente studiati, i risultati sono stati migliori. Così ad esempio nella Bassa pianura pisana, nella pianura cecinese, nella Val di Pesa.

Si può indubbiamente affermare che il miglioramento tecnico può in avvenire, influenzare sensibilmente in senso favorevole il risultato economico.

* * *

Tali, in sostanza, i principali fattori che hanno influito sul risultato finale, che può essere espresso con la misura del saggio d'investimento e che notevolmente varia da azienda ad azienda. Riassumendo l'azione dei vari fattori per le singole aziende, possiamo così concludere:

Alta valle del Tevere. — Mediocre incremento del reddito fondiario (malgrado l'esistenza del tabacco) per causa sia del già elevato reddito dato dall'azienda asciutta, sia della diminuzione avvenuta nella produzione del vino. Risultato economico però brillante date le basse spese di esercizio e, soprattutto, le basse spese di sistemazione.

Pianura fiorentina-pistoiese. — Incremento di reddito fondiario modesto data l'elevatezza dei redditi nelle aziende asciutte e la forte riduzione di alcune produzioni (vino, saggina). Acqua prelevata da canali, a basso costo, che rende nettamente conveniente l'irrigazione.

Valle di Pesa. — Buon incremento di reddito fondiario dato che si sono sostituiti alle viti i frutti. Costo d'irrigazione però notevole, risultato finale abbastanza buono.

Bassa pianura pisana. — Elevato incremento di reddito fondiario; data anche l'esistenza del tabacco; spese di irrigazione elevate, ma ben compensate dal maggior reddito. Risultato economico ottimo, giustificato dagli incrementi delle varie culture. In questa azienda, sostanzialmente, *tutte* le produzioni subiscono un incremento più o meno forte, e questo sia per l'abile direzione tecnica che ha permesso di applicare razionali metodi nella distribuzione delle acque, nella tempestività delle erogazioni, nella valutazione dell'*optimum* di quantità di acqua da erogare, ecc., sia per la particolare organizzazione dell'azienda asciutta che ha accolto l'irrigazione senza troppo mutare il suo ordinamento. Il solo fatto dell'esistenza del tabacco non potrebbe spiegare la buona riuscita; si noti che nelle altre aziende che coltivano tabacco (dove anzi l'incremento quantitativo di produzione è stato maggiore) il risultato economico non è stato così favorevole.

Pianura orticola pisana. — Il fortissimo incremento di reddito fondiario, in relazione con lo sviluppo orticolo, giustifica pienamente l'ottimo risultato.

Pianura lucchese. — Incremento di reddito fondiario sensibile; l'acqua irrigua è prelevata da canali e ha costo assai basso.

Pianura pontederese. — Incremento di reddito fondiario notevole; per effetto quasi esclusivo dell'esistenza del tabacco. Spesa di irrigazione fortissima, in conseguenza dell'impianto non bene adatto, degli elevati canoni elettrici, ecc. E, soprattutto, terreno argillosissimo che ha impedito di irrigare maggiormente i prati. Risultato economico mediocre.

Pianura versiliese I. — Incremento medio di reddito fondiario: si ricordi che le sole culture irrigue sono costituite dal mais maggengo e dal sessantino. Spese di irrigazione basse, dato che l'acqua è derivata da canali. Forte differenza di valori fondiari tra le aziende irrigue e le asciutte.

Pianura versiliese II. — Stessa situazione precedente; terreni però più poveri e meno adatti all'irrigazione.

Pianura cecinese I. — Incremento del reddito fondiario notevole: la sola cultura ricca esistente è rappresentata dalla bietola zuccherina. Spese di irrigazione (a pioggia) notevoli; risultato mediocre.

Pianura cecinese II. — Forte incremento di reddito fondiario, ottenuto però traverso una costosa e radicale trasformazione dell'azienda agraria e alto impiego d'acqua. Risultato economico mediocre.

Pianura campigliese. — Bassissimo incremento di reddito fondiario, dato il carattere estensivo dell'agricoltura; spese di irrigazione però del pari basse; data anche la facilità d'inserzione dell'irrigazione nel preesistente sistema agrario. Risultato economico mediocre.

CAPITOLO SESTO

IL PROBLEMA IRRIGUO TOSCANO NEI SUOI ASPETTI ECONOMICI

Con l'esame delle ripercussioni prodotte dalla irrigazione nell'economia di un buon numero di aziende, tra loro diverse e rappresentanti diversi tipi di agricoltura e diversi metodi di irrigazione, potremmo ritenere di avere esaurito il nostro compito. Ma in realtà non è così.

Lo studio aziendale non è per noi che un mezzo; il fine è invece costituito dall'esame del problema irriguo toscano, delle possibilità avvenire, dei limiti di costo degli impianti irrigui che l'agricoltura toscana può sopportare. Occorre anche riconoscere perciò il valore che hanno a tal fine le indagini eseguite e quali conclusioni pratiche possiamo trarre dai dati ricavati. Esamineremo quindi, dapprima, quale è il valore rappresentativo degli indici determinati e, successivamente, quali possono essere — in base alle nostre ricerche — i limiti di convenienza (privati e sociali) dell'irrigazione.

I. - IL VALORE RAPPRESENTATIVO DEGLI INDICI DETERMINATI

Le ripercussioni dell'irrigazione che abbiamo sinora analizzate, possono estendersi a tutto il territorio dove esistono simili tipi di azienda? Gli indici determinati hanno anche un valore rappresentativo? Sono queste domande assai importanti per i fini del nostro studio.

Sotto un certo aspetto le indagini da noi compiute sono altamente rappresentative, e precisamente per la conoscenza dei risultati economici che hanno dato in realtà le recenti irrigazioni eseguite in Toscana. Si pensi infatti che, rispetto ai casi totali, il numero dei casi studiati non è certo molto piccolo.

Per le zone ad antica irrigazione con acqua derivata da canali, si può d'altra parte affermare che le aziende studiate sono pienamente rappresentative delle condizioni ordinarie.

Ma non è questa, in sostanza, la rappresentatività che a noi importa. Dobbiamo invece giudicare se nelle varie zone studiate, le ordinarie aziende asciutte, trasformate in irrigue, possano dare gli stessi risultati da noi calcolati. Ed allora non si può più semplicemente concludere come sopra.

Si osservi innanzi tutto che i risultati economici determinati sono stati valutati in base agli andamenti delle produzioni e delle spese per gli anni

pássati. Ma in un più o meno prossimo avvenire quali ulteriori variazioni si possono logicamente prevedere?

Si può, senza dubbio, prevedere un lieve miglioramento dei risultati economici, e questo per la influenza di alcuni fattori che, agendo lentamente, non hanno potuto — dato il breve tempo trascorso dall'inizio della irrigazione — ancora dispiegare in pieno la loro azione.

Ricordiamo tra essi: le influenze della maggiore superficie occupata dalle leguminose; quelle del maggior carico di bestiame e, di conseguenza, della maggiore quantità di letame; le notevoli possibilità di migliorare in avvenire la tecnica irrigua attraverso la ripetuta esperienza. In conclusione si può ammettere, sebbene non si possa valutarla per quantità, che esista una sicura tendenza verso ulteriori miglioramenti.

Per i casi di irrigazione con acqua del sottosuolo le aziende studiate erano, in fase asciutta, rappresentative di condizioni medie solo per alcuni fattori (terreno, sistema di conduzione, ampiezza aziendale, fabbricati, colture praticate, ecc.). La direzione tecnica non era invece da ritenere normale; e il semplice fatto che è stata attuata la poco comune irrigazione ne è la prova più evidente.

Sotto questo importante punto di vista le aziende non sono quindi rappresentative, poichè non è da presumere che — attualmente — tutte le simili aziende contermini possano avere dirigenti capaci di attuare gli impianti. Ma questo è vero, come abbiamo detto, attualmente. Non sarà invece vero in futuro, poichè è probabile che le conoscenze miglioreranno, e quello che si può oggi ritenere rientrare nella capacità di pochi, sarà possibile domani a molti.

Così dicendo abbiamo, in sostanza, definito il particolare carattere della rappresentatività di queste aziende: rappresentatività nel corso del tempo, dell'opera dei pionieri in confronto a quella della massa. E siccome costantemente avviene — nel campo delle realizzazioni economiche — che le opere dei pionieri siano meno perfette di quelle dei seguaci, perchè quest'ultimi possono — se non altro — basarsi sull'esperienza dei primi; si può concludere che, in avvenire, probabilmente i risultati economici tenderanno ad essere migliori. E potremmo ora trarre da questo, ragione per un giudizio favorevole, se non pensassimo che occorre anche esaminare il rovescio della medaglia: le condizioni cioè particolarmente favorevoli di alcune aziende studiate.

* * *

Gli incrementi di reddito fondiario riscontrati nelle aziende della Valle di Pesa, della pianura cecinese I, della pianura campigliese, nonché quelli delle zone irrigate con canali, possono di regola, essere ottenuti anche da altri comuni agricoltori; naturalmente laddove esistono tipi di azienda e

condizioni ambientali simili a quelli del caso studiato. Analogamente dicasi, *mutatis mutandis*, per le spese di irrigazione; e di conseguenza per l'incremento netto e per il saggio di investimento.

Per gli altri casi invece il dubbio è maggiore, dato che essi sono caratterizzati da condizioni particolari. Notiamo innanzi tutto che in tre aziende studiate (alta Valle del Tevere, pianura pontederese, bassa pianura pisana) è stato l'incremento di produzione del tabacco a influire grandemente sul risultato:

ZONE E AZIENDE	Incremento prodotto vendibile (lire ad ha.)	Incremento tabacco (lire ad ha.)	Incremento altre produzioni (lire ad ha.)
Alta Valle del Tevere	569	308	261
Bassa pianura pisana	1.279	431	843
Pianura pontederese	615	604	11

E' ben noto il particolare regime con cui viene coltivata questa pianta, e le limitazioni imposte dalle amministrazioni finanziarie. Nell'ipotesi di una rapida diffusione dell'irrigazione, e quindi di un rapido aumento delle produzioni unitarie, è molto probabile che interverrebbero disposizioni per una equilibratrice riduzione dell'area coltivata. Il vantaggio sussisterebbe sempre per l'agricoltore, poichè in sostanza produrrebbe la stessa quantità su minore superficie e potrebbe incrementare le altre colture; ma sarebbe un vantaggio ridotto, che inoltre potrebbe interessare, al massimo, le sole aziende che oggi coltivano tabacco, a meno di improbabili allargamenti delle concessioni.

Si noti anche tuttavia che, nell'azienda della bassa pianura pisana, mercè razionali metodi tecnici impiegati, l'incremento complessivo delle altre produzioni è risultato notevolmente superiore a quello del tabacco, mentre l'inverso avviene negli altri casi studiati.

E' infine da rilevare che nell'azienda della bassa pianura pisana, si è avuto anche un lieve aumento della superficie coltivata a tabacco, e ciò è stato possibile poichè l'agricoltore, che aveva altre concessioni in terreni limitrofi, le ha potute in parte spostare nell'azienda irrigua. Questo non è possibile ai comuni agricoltori; potrebbe teoricamente farsi se, dato il maggior vantaggio economico di coltivare il tabacco in zone irrigue, si determinasse uno spostamento delle concessioni verso quelle parti, ipotesi per ora prematura, e che implicherebbe la soluzione di questioni delicate.

L'incremento altissimo di reddito fondiario che si nota nell'azienda della pianura orticola pisana ed il congiunto ottimo risultato economico, sono dovuti, come si è visto, allo sviluppo orticolo. Il che vuol dire che risultati economici eguali o simili potranno aversi dove si potranno estendere colture simili

Possibilità che in realtà esiste, sebbene su non grande scala. Vi sono certamente ancora zone di terreno limitrofe, anche in sinistra dell'Arno, dove si potrebbero sviluppare gli orti; non si creda però che si tratti di superfici vastissime. Incrementi maggiori renderebbero poi pressante il problema degli sbocchi di questa produzione, strettamente legata alle possibilità di esportazione.

Considerazioni simili si potrebbero ripetere per la bietola da zucchero, la cui coltivazione pure è soggetta a disciplina. Tuttavia questa coltura non ha una così decisa influenza sui risultati economici come ha il tabacco, ed inoltre vi è maggiore facilità di variazione della superficie investita.

L'incremento di reddito fondiario riscontratosi nell'azienda della pianura cecinese, incremento molto elevato, dipende in sostanza dalle particolari conoscenze dell'agricoltore, che, applicando in ambiente e clima toscano metodi di conduzione e metodi tecnici propri di alcune zone dell'Italia settentrionale, ha attuato una irrigazione sistematica con notevoli quantità di acqua. Ci pare che le trasformazioni radicali cui dovrebbero soggiacere l'agricoltore e gli agricoltori della zona per attuare trasformazioni simili, rendano assai poco rappresentativo questo caso. Un ordinario agricoltore della zona non farebbe certo bene a seguire questo esempio, che trova la sua giustificazione in circostanze del tutto speciali.

Anche dal punto di vista delle spese di irrigazione occorre fare alcune considerazioni. Sono da considerare *grosso modo* normali (dato l'ambiente ed il tipo di irrigazione), tutte le spese esposte, ad eccezione di quelle relative alle aziende dell'alta valle del Tevere, e della pianura pisana orticola. Nell'alta valle del Tevere invero, data la rilevata naturale cadenza del terreno, si è potuta praticare l'irrigazione a scorrimento senza quasi praticamente nessuna spesa di adattamento del suolo. Anche altre aziende di questa zona si trovano in situazioni simili ed anche esse potrebbero fruire di questo vantaggio; ma altre, numerose, no, e per esse si pone allora il problema se convenga adattare i terreni od irrigare a pioggia; i costi relativi determinano, evidentemente, la scelta.

In ogni modo però i risultati economici tenderanno a peggiorare rispetto a quelli da noi calcolati.

Per la pianura orticola pisana occorre osservare che il costo dell'irrigazione da noi calcolato, ha stretta relazione con la profondità cui si ritrova l'acqua (1). Abbiamo visto (cap. III) che questa profondità varia molto e, dato che la trivellatura costituisce il più forte elemento del costo, ci pos-

(1) In realtà questa relazione esiste in ogni impianto di irrigazione prevalente le acque dal sottosuolo. Ma nella pianura orticola pisana, date le grandissime profondità dei pozzi, che superano spesso i 100 m., l'influenza di questo fattore è potentissima, e di ben altra importanza.

siamo anche porre il problema del limite di profondità cui è conveniente giungere. Tenendo anche presente che il costo unitario di escavo del pozzo aumenta con la profondità, si conclude che non vi è convenienza a scendere sotto i 130-150 m.; la profondità non appaia straordinaria perchè — come abbiamo visto — alcuni scavi vi si sono avvicinati.

Un'altra osservazione. Sul risultato economico del proprietario ha una sensibile influenza la quota parte di spesa di irrigazione che viene caricata al mezzadro. Dato ora che questa quota, varia molto da zona a zona, ed appare assai elastica anche nel tempo, si potrebbe facilmente essere indotti a pensare che, qualora altri proprietari eseguissero impianti simili, essi potrebbero ottenere migliori risultati economici solo modificando a loro vantaggio le quote di ripartizione delle spese; in poche parole facendo pagare di più al mezzadro.

Guardiamo alcuni esempi. Nell'azienda della Valle di Pesa, dove il risultato economico dell'irrigazione è abbastanza buono, su una spesa totale di esercizio per ettaro di L. 319; 150 sono a carico del colono. Nell'azienda della pianura pontederese, per una identica spesa di esercizio, si addebitano al colono sole L. 120. Se il proprietario dell'azienda pontederese addebitasse anche lui al colono 150 lire ad ettaro, avrebbe un risultato economico non certo molto brillante, ma in ogni modo non disastroso.

L'osservazione pecca di semplicità e non tiene conto di altri fattori. Occorre infatti notare che questa diversa ripartizione delle quote di spesa non è stata fatta, dai due proprietari, a caso; nè dipende, come alcuno potrebbe pensare, dalla maggiore energia o abilità direttiva tra il primo in confronto all'altro. Dipende invece dal migliore risultato economico *complessivo* che ha dato l'irrigazione. Quando la produzione è maggiore i problemi di distribuzione acquistano un altro aspetto, e si risolvono con maggiore facilità. Ora, nel caso dell'azienda della Val di Pesa, il contadino ha avuto un incremento di reddito (lordo da spese di irrigazione) di L. 466 ad ettaro, nella azienda della pianura pontederese di L. 320. Si noti che l'incremento di reddito per unità lavoratrice è quasi uguale. Si capisce perciò come il gravare il secondo colono quanto il primo, sarebbe meno facile, o si potrebbe ottenere solo dopo alcuni contrasti che non contribuirebbero certamente a facilitare quell'armonico svolgersi della mezzadria che tanto favorevolmente può influire sulle opere di miglioramento.

II. - I LIMITI DI CONVENIENZA PER L'IRRIGAZIONE

Possiamo ora con una certa facilità esporre alcune considerazioni sui limiti di convenienza dell'irrigazione.

Nessun dubbio, innanzi tutto, sussiste sulla convenienza di irrigare, nel caso della derivazione dell'acqua da canali: il costo dell'irrigazione è netta-

mente inferiore al beneficio che l'irrigazione arreca, anche se limitata ad alcune colture od al solo mais (1).

Ma se, con l'eventuale apertura di nuovi canali, si giungesse all'applicazione di canoni elevati, si potrebbe anche sorpassare il limite di convenienza. Per un'irrigazione limitata ad alcune colture, come avviene nella pianura versiliese, non sarebbero sopportabili canoni di 200-220 lire ad ettaro, nella pianura pistoiese-fiorentina, di 100 lire ad ettaro. Maggiori possibilità vi sarebbero invece nella pianura lucchese, ma occorre ricordare che l'irrigazione si pratica qui su un gran numero di colture, con una quantità di acqua assai superiore rispetto ai casi precedenti.

I canoni applicati sono, in realtà, assai inferiori, dato anche che si tratta spesso di vecchie derivazioni, già ammortizzate. Ma non si creda che siano limiti fuori della realtà: abbiamo, fuori di Toscana, alcuni esempi (l'elevatore di Villareggia, in provincia di Aosta, ad es.) di canoni superiori alle 300 lire ettaro.

Maggiore interesse hanno i limiti di costo degli impianti privati con sollevamento delle acque dal sottosuolo. Appare evidente che costi di trasformazione fondiaria, superiori a 2000-2500 lire ad ettaro, sono difficilmente convenienti, dato che i costi di esercizio sono più notevoli. In casi particolari, quando esistono colture ricche irrigabili o quando vi siano favorevoli condizioni, si può salire più alto, oltre 3000 lire, ed oltre 8 ÷ 9 mila (orti), ma sono queste le eccezioni e non la regola. Tutto ciò si ricordi nell'ipotesi che non intervengano contributi statali ad allargare i limiti di convenienza; di ciò diremo in seguito.

Così pure i limiti del costo di esercizio risultano sufficientemente determinati. In casi normali è antieconomico superare le 150-160 lire ad ettaro (quota padronale; escluso l'interesse del capitale investito); in casi particolari si possono anche superare le 200-250, o anche le 400-500 (orti). Indicazioni generiche che trovano la loro giustificazione nelle analisi a suo luogo compiute; si ricordi anche che, entro certi limiti, esiste una « sostituibilità » tra le due categorie di spese, ma i limiti non sono molto larghi, e la soluzione ottima, non diverge molto dai rapporti da noi praticamente riscontrati.

Numerosi progetti per l'irrigazione delle zone toscane sono stati studiati in ogni epoca. Progetti di piccole derivazioni o di piccoli impianti privati, progetti più vasti e organici, progetti infine che tendevano alla creazione di tutto un imponente sistema irriguo nella valle dell'Arno ottenuto con vari e più o meno costosi metodi, della creazione di una numerosa rete

(1) Ciò, naturalmente, non deve essere interpretato come un vantaggio degli agricoltori né servire a giudicare della cosiddetta « sopportabilità dei canoni irrigui ». Il beneficio dell'irrigazione si è da tempo concretato in un maggior valore fondiario, ogni aumento del canone eventuale lascerebbe sempre sussistere la convenienza ad irrigare, ma determinerebbe minori redditi e quindi abbasserebbe il valore della terra.

di bacini montani, sino alla sistemazione ad invaso del lago Trasimeno. Molti di essi sono caduti nel meritato oblio, altri hanno resistito alla critica e allo scetticismo degradatore e spesso vengono discussi; pochi sono stati attuati. In linea generale, mentre la tecnica è venuta man mano affinandosi, e i metodi di irrigazione (particolarmente quelli a pioggia) hanno raggiunto un notevole grado di perfezione, molta confusione regna ancora per la parte economica.

Abbiamo accennato — nel capitolo I di questo studio — ad un vasto progetto compilato della Delegazione fiorentina dell'Associazione delle acque pubbliche (1), mirante alla creazione di numerosi serbatoi a corona a scopo irriguo. Lo studio tecnico è diligentissimo e degno di considerazione, malgrado le obiezioni che anche a tal titolo — possono muoverglisi (abbiamo accennato, nel cap. I, alle riserve fatte, con la usata competenza dal Passerini, riserve che ci appaiono fondatissime). Gli sporadici dati economici esposti sono però del tutto insufficienti e insostenibili. Il costo dell'irrigazione, per ettaro effettivamente irrigato, oscillerebbe tra le 267 e le 389 lire, il che corrisponde a un costo aziendale di circa la metà dato il rapporto esistente tra i seminativi irrigui e gli asciutti negli ordinari casi di irrigazione.

Per la zona a cui si riferiscono i dati, zona mancante di particolari colture ricche, abbiamo determinato un incremento di reddito fondiario (lordo dalle eventuali maggiori imposte e dalle spese di irrigazione) di L. 106 ad ettaro; un incremento del reddito globale di circa il doppio. Le spese di irrigazione non sarebbero sopportabili per il privato imprenditore, solo l'integrazione dello Stato potrebbe determinare la convenienza. In altre zone, poco diverse, si hanno incrementi di reddito fondiario maggiori, che però non lascerebbero mai una forte differenza a compenso delle spese di carattere fondiario. Crediamo perciò di poter concludere che, impianti simili a quello progettato, possono anche essere realizzati e possono risultare vitali, soprattutto se lo Stato coopera finanziariamente in vista dei vantaggi sociali, ma che l'eventuale margine di convenienza sarà — in ogni modo — assai esiguo e che quindi una certa alea è insita nell'impresa.

Ma ecco cosa si conclude nel ricordato studio. « Questi prezzi sono magnificamente tollerati dato l'incremento di reddito (quale reddito?) derivabile dall'irrigazione, che, in questi terreni può con sicurezza valutarsi non minore di L. 1000 per ettaro, detratto s'intende, anche la spesa per l'irrigazione e qualunque altra spesa, nonché la parte colonica ». Si noti che più avanti si dichiara che questo incremento è calcolato senza « tenere conto delle colture di carattere industriale che hanno in molti casi redditi addirittura sorprendenti e non solo basandosi sulla cultura dei foraggi ».

(1) *Le acque per l'agricoltura in provincia di Firenze.* — L'Italia fisica, aprile 1930.

Pur tenendo presente che gli autori volevano riferirsi alla sola parte effettivamente irrigata si vede quanto siano fuori della realtà (1).

I prezzi dei prodotti e la convenienza. — Come abbiamo avuto cura di avvertire nelle premesse, le analisi eseguite prescindono dalle sensibili variazioni di prezzi verificatesi in questi ultimi anni, e sono eseguite in base al livello relativo dei prezzi che si verificava negli anni immediatamente precedenti la crisi attuale. E' ovvio che una uniforme variazione dei prezzi, può determinare un diverso risultato economico, più o meno favorevole; è questo un caso generale, le cui conseguenze sono facilmente intuibili. Ma è soprattutto una variazione dei prezzi dei prodotti irrigati relativamente agli asciutti che può determinare un diverso risultato ed un diverso giudizio.

Esaminiamo i gruppi fondamentali. Per quel che riguarda le colture ricche (ortaggi, tabacco, barbabietola) l'affermazione è del tutto evidente. Essendo il risultato economico dell'irrigazione strettamente legato ad esse ogni variazione di prezzo sarà fortemente risentita. A puro titolo di schematica esemplificazione, calcoliamo come varierebbero, per alcune aziende, gli incrementi calcolati nell'ipotesi di un aumento del 20 % dei prezzi di queste colture, ferme restando, per astratta ipotesi, tutte le altre condizioni.

ZONE E AZIENDE	CULTURE	Incremento lordo di reddito fondiario valutato (lire ad ha.)	Ulteriore incremento per un aumento del prezzo del prodotto pari al 20 % (lire ad ha.)	Saggi d'investimento	
				primitivo (lire ad ha.)	dopo aumento (lire ad ha.)
Alta Valle del Tevere . . .	tabacco	178	30	5,3 %	7,4 %
Bassa pianura pisana . . .	»	376	43	5,8 »	7,3 »
Pianura pontederese . . .	»	226	61	1,5 »	3,7 »
Pianura cecinese (I) . . .	bietola zucchero	224	18	3,2 »	4,0 »
Pianura cecinese (II) . . .	»	366	165	1,0 »	4,3 »
Pianura orticola . . .	ortaggi	877	357	8,7 »	14,6 »

Le influenze sarebbero, come si nota, assai sensibili.

Ma sono questi movimenti di prezzi assunti, per ipotesi, e che effettivamente non si sono verificati.

Da molti anni invece si è in realtà notata una importante variazione nei prezzi di due fondamentali gruppi di prodotti: il grano ed i prodotti animali. Dato che, come abbiamo avuto occasione di rilevare, con l'irrigazione tendono a prevalere i secondi rispetto al primo, ci si può domandare quali conseguenze probabili deriveranno da questa circostanza, nell'ipotesi di una nuova variazione relativa ai prezzi dei due gruppi di prodotti.

(1) Alla radice di consimili errori sta, quasi sempre, l'errato sistema di ricercare gli incrementi dei vari redditi per colture o per parti irrigue, tralasciando lo studio complessivo dell'azienda agraria.

Supponendo dapprima che i prezzi dei prodotti animali aumentino del 20 %, e poi, invece, che aumentino del pari i prezzi del grano, notiamo i seguenti spostamenti di convenienza:

ZONE E AZIENDE	Incremento di reddito fondiario riscontrato	Ulteriore incremento per aumento 20 % prezzo	
		prodotti animali	grano
Alta Valle del Tevere	178	+ 23	— 3
Pianura fiorentina-pistoiese	106	+ 61	+ 4
Val di Pesa	301	+ 58	+ 3
Bassa pianura pisana	376	+ 57	+ 4
Pianura orticola pisana	877	— 84	— 47
Pianura pontederese	226	+ 32	— 14
Pianura versiliese (I)	222	+ 2	+ 3
Pianura versiliese (II)	166	+ 5	— 5
Pianura cecinese (I)	224	+ 26	+ 0
Pianura cecinese (II)	366	+ 140	— 16
Pianura campigliese	59	+ 15	+ 16

Escludendo quindi alcuni casi particolari, si nota che se si avverasse l'ipotesi di un aumento del prezzo del grano, fermi rimanendo tutti gli altri prezzi, il risultato economico dell'irrigazione tenderebbe ad essere peggiore in confronto all'ipotesi di un aumento del prezzo dei prodotti animali.

E dato che, in questi ultimi anni, si è verificato uno spostamento nei prezzi relativi favorevole al grano e sfavorevole alle produzioni zootecniche, si conclude che tale andamento ha agito nel senso di ostacolare lo sviluppo irriguo.

Altre conseguenze in seguito a variazioni di prezzi, sono facilmente intuibili. Così: un aumento del prezzo del vino, fermi restando gli altri, tenderà a peggiorare i risultati economici ottenibili con l'irrigazione; un aumento del prezzo del mais invece li favorirà, ecc.

Il prezzo dell'energia elettrica e la convenienza. — Su questo argomento molto si è disputato e molto si è scritto. Gli agricoltori hanno sempre proclamato troppo elevato il costo del Kwh.; gli industriali hanno sempre detto che le caratteristiche dell'uso agricolo non permettevano loro di vendere l'energia ad un minore prezzo. Si domandavano anche, dalle due parti, ricerche sul « prezzo giusto » o sul limite di « sopportabilità del canone ». Domanda che, così formulata, rimane necessariamente senza risposta, poiché quei concetti sono ben lungi dall'essere precisi. Se si intende, con tali espres-

sioni, quel costo del Kwh. che annulla la convenienza ad irrigare, il calcolo sarebbe molto dubbio. Si pensi infatti che occorrerebbe prima attribuire un valore all'impianto irriguo, valore che non sarebbe certo esatto far coincidere col costo. Ma soprattutto dato che si tratta prevalentemente di valori fondiari o stabilmente investiti nel suolo, valori caratterizzati dal fenomeno della rendita (o della quasi rendita), è in realtà il frutto che essi hanno che ne determina il valore; e non viceversa, e questo frutto è, a sua volta, in parte determinato dal costo del Kwh. Il problema è irrisolvibile per questa via.

Ci pare che la determinazione più razionale ed importante sia quella di calcolare quali variazioni nel risultato economico sarebbero determinate da un aumento o da una diminuzione del costo del Kwh. Supponendo di aumentare detto costo del 50 % o di diminuirlo di altrettanto, abbiamo per gli impianti che usano energia elettrica (ammesso che il mezzadro sia tenuto al pagamento di metà dell'energia, come infatti avviene) i risultati seguenti.

ZONE E AZIENDE	Incremento reddito fondiario (netto da spese di irrigazione)		
	reale	costo kwo + 50 %	costo kwo - 50 %
Bassa pianura pisana	171	141	201
Val di Pesa	132	92	172
Pianura orticola pisana	521	490	551
Pianura cecinese (I)	73	45	111
Pianura cecinese (II)	52	— 58	162
Pianura campigliese	9	— 6	+ 24

Variazioni, come si nota, tali da influire fortemente sul risultato economico.

III. - L'AVVENIRE DELLE IRRIGAZIONI IN TOSCANA

Le analisi e le osservazioni compiute portano a conclusioni ottimistiche e pessimistiche sull'avvenire delle irrigazioni toscane? Potrà il fattore irriguo in un più o meno prossimo avvenire costituire un'importante causa di progresso dell'agricoltura toscana? O essa invece sarà costretta a non uscire dal sistema asciutto ed a trovare per altra via, piegandosi e adattandosi all'irregolare regime pluviometrico, il modo di miglioramento? Domande non certo prive di importanza.

Ci pare di poter in sostanza affermare che se sarà vano attendere un radicale rivolgimento dell'agricoltura toscana nelle zone pianeggianti ad opera dell'irrigazione, non per questo le conclusioni sono pessimistiche o negative. Malgrado che la Toscana non costituisca un ambiente molto favorevole alle irrigazioni, malgrado che il tipo di azienda agraria non sia il più adatto per permetterne una rapida diffusione, malgrado che non esistano, se non

sporadicamente, culture ricche, e che i costi delle acque siano, tranne particolari casi, assai elevati, crediamo che un certo sviluppo sia possibile, essenzialmente delle piccole irrigazioni, che possono bene inserirsi dell'azienda agraria appoderata. Esiste anche — come abbiamo detto — una notevole diversità da zona a zona. Nelle zone più interne, dove l'appoderamento è assai antico e plurisecolare, dove il sistema agrario esistente è frutto di un lento adattamento alle condizioni ambientali e si è plasmato mirabilmente alla agricoltura asciutta, l'irrigazione incontrerà i maggiori ostacoli. Nelle zone costiere e precostiere invece, zone ancora in corso di rapida trasformazione, sistemate in ampie unità poderali, poco vitate, ecc., l'irrigazione potrà diffondersi con assai maggiore facilità.

La convenienza economica appare indubbia laddove vi sono possibilità di coltivazioni irrigue ricche. Ma tali possibilità sono limitate: per alcuni prodotti sottoposti a disciplina gli aumenti di produzione sono molto improbabili (tabacco, barbabietola). Negli altri casi ordinari la convenienza economica è oggi dubbia, non però in modo da dover concludere negativamente. E' anzi del tutto probabile che, col perfezionamento tecnico e con la diffusione delle conoscenze irrigue, tale convenienza divenga positiva.

La crisi attuale ha certo contribuito a rallentare fortemente le iniziative per l'irrigazione, sia perchè le disponibilità economiche degli agricoltori si sono assai ridotte, ed il ricorso al credito è sempre pericoloso se fatto in misura troppo grande, sia anche perchè l'andamento dei prezzi ha favorito maggiormente le culture asciutte in confronto alle irrigue. Occorre però anche avvertire che una buona parte degli impianti di irrigazione eseguiti nel periodo di massima ascesa dei prezzi, furono eseguiti a scopo speculativo, sotto il miraggio della fittizia prosperità. L'arresto del processo inflazionistico ha fatto svanire molte illusioni, e si può facilmente notare che i più sfiducianti insuccessi dell'irrigazione sono stati provocati precisamente da questi fenomeni.

Restano tuttavia, e resistono, le opere migliori più razionalmente eseguite, fatte con ponderazione e con esatta visione della realtà. Esse costituiscono sia una prima tappa raggiunta e il punto di partenza per gli altri, probabili, sviluppi.

* * *

Lo studio eseguito non abbisogna di un ultimo capitolo contenente le conclusioni o le considerazioni finali. Lo scopo di queste è generalmente di riepilogare, in pochi indici segnaletici, le indagini eseguite e di trarne deduzioni che servano di coronamento allo studio. Ma noi non potremmo far altro che esporre nuovamente, in forma cambiata, ciò che abbiamo detto in questo ultimo capitolo, che costituisce esso in realtà la parte conclusiva.

BIBLIOGRAFIA

AGRICOLTURA ARETINA - *Raccolta di studi*. — Roma, Tipografia Federazione Italiana dei Consorzi agrari, 1933-XI.

Interessano a noi: MASSIMO DI FRASSINETO: *Tabacchicoltura* — G. ESMENARD: *Ambiente agrario*

ASSOCIAZIONE PER LE ACQUE PUBBLICHE D'ITALIA - *Le acque per l'agricoltura in provincia di Firenze*. — « L'Italia fisica », aprile 1930.

Contiene un vasto progetto di irrigazione basato sulla costruzione di 25 laghetti artificiali ripartiti nel Val d'Arno superiore, Mugello, pianura fiorentina, Val d'Arno inferiore, Val d'Elsa. Di questo progetto ci siamo interessati nel testo (cap. I; VIII).

BANDINI M. - *Siccità ed irrigazione nel fiorentino*. — « L'acqua », ottobre 1932.

BARTOLOMMEI FERDINANDO - *Sull'esperimento di una marcita e sull'utilità che la Toscana potrebbe ritrarre dall'irrigazione delle praterie*. — « Atti dei Georgofili », 1858.

BELLINCIONI GIOVANNI - *I laghi artificiali nella economia agraria della Toscana*. — Atti dei Georgofili, 1932.

Contiene notizie sull'impianto eseguito in Provincia di Grosseto, nella tenuta di Casenovole, impianto di cui abbiamo detto nel testo.

BELLINCIONI GIOVANNI - *Istruzioni pratiche per la provvista e l'uso agrario delle acque*. — Milano (senza data).

BELLINI - *Due punti fondamentali per la bonifica della maremma - colonizzazione ed irrigazione*. — Grosseto, Cattedra Ambulante Agricoltura, 1929.

BORDIGA ORESTE - *Consumi e costi delle acque di irrigazione* - « Italia Agricola » - ottobre 1928.

CANAVARI MARIO - *Manuale di geologia tecnica*. — Pisa, Arti grafiche Nistri, 1928.

Contiene importanti notizie sulle falde acquose sotterranee e sullo scavo dei pozzi.

CONFEDERAZIONE FASCISTA DEI LAVORATORI DELL'AGRICOLTURA - *Agricoltura Livornese in Regime Fascista* (Carlo Severini). — Roma, Anno XIII.

Si tratta di un'ampia opera che illustra le varie caratteristiche della provincia. Vi sono illustrate molte aziende agrarie importanti, e le irrigazioni che vi si usano.

CUPPARI PIETRO - *Considerazioni sopra l'economia rurale della pianura lombarda di Oltrepò*. — Atti Georgofili, Vol. IX, Disp. 2, Firenze 1862.

Contiene alcune interessanti considerazioni sopra l'irrigazione lucchese in confronto a quella dell'alta Italia.

DI RICCO G. - *Inchiesta sull'irrigazione nel versante nord - nord-ovest del monte Amiata*. — Bollettino Istituto Superiore Agrario. — Pisa, 1929.

L'indagine è stata da noi riassunta nel testo (cap. V).

DE STEFANI CARLO - *Osservazioni generali sulle sorgenti della Toscana*. — Atti Georgofili, 1892.

DEL VALLE G. - *Statistica della utilizzazione di un impianto irriguo a pioggia artificiale in clima toscano* « Firenze Agricola », 1929, n. 2 e 4.

L'autore parte dall'ipotesi di un impianto di irrigazione a pioggia che serva solo a compensare le deficienze udometriche in alcune stagioni. Intende come casi deficienti quelli in cui la quantità di acqua caduta non sorpassa la media centennale. Basandosi sulle osservazioni compiute a Firenze conclude che il numero dei casi deficienti è il 54,6% dei totali. Per maggiore precisione determina inoltre i casi in cui agli eventi siccitosi si accompagnano eventi freddi, casi in cui non sarebbe utile irrigare. Conclude che questa coincidenza è rara e che quindi, dal punto di vista delle temperature, il clima toscano favorisce l'effettuazione delle irrigazioni.

Supponendo che nei cinque mesi irrigui (maggio-settembre) debbano essere assegnate alle varie culture, quantità di acqua pari a 104 mm. mensili di pioggia, l'autore ha calcolato, mese per mese, il necessario complemento di pioggia artificiale, il numero di ore di esercizio dell'impianto necessarie, anche in confronto a quelle disponibili o possibili. Le ore medie di esercizio mensili sarebbero, per i cinque mesi, rispettivamente 126 - 196 - 232 - 203 - 116.

DRAGHETTI - *Ricerche sulla quantità di acqua più conveniente per l'irrigazione delle terre argillose* (irrigazione a pioggia). — Stazione sperimentale agraria, Modena, 1932-X.

ESMENARD GIULIO - *Cenni sulla bonifica integrale in provincia di Arezzo* - Consiglio Provinciale economia. — Arezzo, 1929.

Contiene un capitolo (III) dedicato all'esame del problema della irrigazione nelle varie zone agrarie della provincia.

FACCHINI P. - *Applicazioni elettro-agricole e utilizzazione delle acque freatiche nella azienda Collacchioni* - « L'agricoltura aretina », ottobre 1929.

FACCHINI P. - *La bonifica integrale e le applicazioni elettro-agricole nell'alta valle del Tevere*. — Sansepolero, 1929-VIII.

In queste due pubblicazioni sono illustrate le opere eseguite nell'alta Valle Tiberina, di cui abbiamo detto nel testo.

GIOLI GIUSEPPE - *Il sottosuolo delle pianure di Pisa e di Livorno*. — Roma, Tipografia Accademia dei Lincei, 1895.

Contiene importanti notizie sulle falde acquose sotterranee.

GIOLI GIUSEPPE - *Sopra alcuni pozzi artesiani dei piani di Pisa e di Livorno* - « Bollettino Società Geologica Italiana », 1893.

GIURATI RENATO - *Progetto di utilizzazione del fiume Arno per forza motrice e irrigazione - Schema riassuntivo*. — Firenze - Ariani - 1933.

Si tratta di un progetto implicante la costruzione di due laghi artificiali nel Val d'Arno Superiore (Laterina) della capacità rispettiva di 57 e 90 milioni di mc. che potrebbero servire all'irrigazione della pianura dell'Arno da Firenze al mare. Il costo dell'irrigazione risulterebbe inferiore alle 300 lire annue per ettaro irrigato.

LEVI GIORGIO - *Costo dell'irrigazione con sollevamento elettrico da pozzi*. — Parma, Tipogr. Donati, 1931.

Riporta alcuni dati sullo sviluppo e sul costo di esercizio degli impianti di irrigazione per sollevamento nella pianura di Parma.

MARANGONI CARLO - *Progetti di bacini montani e proposte per costruirli con economia* - « Atti dei Georgofili », 1923.

MANETTI ALESSANDRO - *Descrizione delle macchine per i trafori modenesi o artesiani e dei pozzi forati in Toscana dal 1829 al 1833*. — Firenze, « All'insegna di Dante », 1833.

- MANCHI ANGELO - *Tipi economici di serbatoi cilindrici per impianti di irrigazione.* - Firenze, « Bollettino Istituto agrario di Scandicci », Vol. X. 1934.
- Esamina alcuni tipi di serbatoi costruiti per l'irrigazione delle tenute di Bettolle (Val di Chiana Senese). La capacità è di 60 mc.; il costo varia da L. 25,10 a L. 22,36 per ogni metro cubo invasato.
- MERCIAI G. - *Del sottosuolo della pianura di Campiglia Marittima e di alcuni pozzi artesiani recentemente scavati* - « Atti della R. Società toscana di Scienze naturali », Vol. XXXIII, 1920.
- MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO - *Carta Idrografica d'Italia.* - Volumi relativi alla Toscana: a) bacini Fiora, Chiarone, Albegna, Osa, Ombrone, Bruna, Pecora, Cornia, Fossa Calda e Cecina; b) Arno, Val di Chiana e Serchio; c) corsi d'acqua a nord del Serchio). - Roma - Tipografia Bertero, rispettivamente 1904 - 1902 - 1912.
- MINISTERO DEI LL. PP. - Servizio Idrografico - *Le irrigazioni in Italia.* - Roma Libreria dello Stato, 1931-IX.
- Opera fondamentale sullo sviluppo delle irrigazioni, cui ci siamo richiamati molte volte nel testo. Le ricerche per la Liguria e Toscana sono state eseguite dalla sezione Idrografica di Pisa (Ing. Z. Natoni); le notizie per l'alta valle Tiberina toscana sono contenute nelle relazioni per l'Umbria e Lazio.
- MINISTERO DEI LL. PP. - Servizio idrografico - *Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani.* - Roma, Poligrafico dello Stato, 1934-XII.
- Riporta dati importanti sulle portate e sui vari fattori che le determinano (deflussi, perdite, situazioni bacini, ecc.). Solo però per i principali corsi d'acqua (in Toscana: Serchio, Arno, Chiana, Sieve, Era, Ombrone, Orcia, Merse). Per il Tevere, nella val Tiberina Toscana, vedi Sezione di Roma.
- MINISTERO DEI LL. PP. - Servizio Idrografico - Prof. FILIPPO EREDIA - *Osservazioni pluviometriche raccolte a tutto l'anno 1915.* - Roma, 1920.
- MINISTERO DEI LL. PP. - Servizio Idrografico - *Le precipitazioni atmosferiche in Italia nel decennio 1921-30.* - Roma, 1934.
- NICCOLI, V. - *Ricerca ed uso agrario delle acque.* - Barbera, Firenze 1904.
- PANTANELLI ENRICO - *Il fabbisogno di acqua per l'irrigazione di varie colture in Puglia* - Atti del VII Congresso nazionale delle acque. - Bari, 1933-XII.
- Sono riassunte alcune delle indagini eseguite sotto la direzione dell'autore dalla Stazione agraria sperimentale di Bari. Il fabbisogno medio delle principali colture, a Bari, risulta: mais 874 mc/ha; medica 3485; trifoglio 4426; avena 1251; pomodoro 2835. Gli aumenti di produzione medi attendibili sono (q.li per ha.): mais 10-15; pomodoro 150-200; medica 150-280 (erba).
- PANTANELLI ENRICO - *Il tornaconto delle irrigazioni nelle condizioni della Puglia* - Atti del Congresso nazionale delle acque. - Bari, 1933-XII.
- Esposti alcuni dati sul costo di impianto e di esercizio dell'irrigazione esamina la convenienza ad irrigare cultura per cultura.
- PASSERINI GINO - *La bonifica integrale nella provincia di Firenze* - A cura del C.P.E. di Firenze, 1923-VII.
- Studio fondamentale per la conoscenza dei problemi irrigui della provincia di Firenze e delle provincie limitrofe. Di esso ci siamo più volte occupati nel testo.
- PASSERINI GINO e PONTECORVO GUIDO - *Limiti di convenienza economica dell'irrigazione con acque del sottosuolo in Toscana* Atti del VII congresso delle acque, Bari 1933.
- Una parte di questa indagine è stata da noi riassunta nel cap. IV (appendice alla pianura orticola pisana).

PASSERINI GINO - *Progetto sommario di massima per la bonifica integrale della Val di Cornia.*

PESTELLINI TITO - *La pratica e l'economia dell'irrigazione a pioggia* - « Atti Georgofili », 1929 (anche « Italia Agricola », 1929).

Publicazione importante nella quale si espongono alcune idee sull'irrigazione a pioggia che trovarono poi pratica applicazione.

PESTELLINI TITO - *Sette anni di irrigazione a pioggia* - « Atti dei Georgofili », 1935-XIV.

Esame consuntivo tecnico ed economico di alcuni impianti toscani.

PESTELLINI TITO - *Un impianto di irrigazione a pioggia* - « Agricoltura toscana » 1927, fasc. 13-14.

Contiene brevi notizie sopra alcuni impianti irrigui.

PIAZZINI F. - *Dell'irrigazione della pianura pisana* « Giornale agrario toscano ». — Tomo XX 1846.

Comparata l'agricoltura pisana a quella lucchese, l'autore si sofferma sull'esame del « Canale di Ripafraffa » diversivo del Serchio che raggiunge l'Arno a Pisa e che riceve le acque da Monte Pisano tra Ripafraffa e Rigoli. Sostiene che potrebbe essere proficuamente usato per l'irrigazione.

PONTECORVO G. - *Piccoli impianti irrigui nel pistoiese* - « L'agricoltore pistoiese », agosto, 1932.

Breve ed ottimo studio che contiene importanti dati sugli impianti eseguiti, sul costo di esercizio, sui sistemi di distribuzione, ecc.

POSTIGLIONE GAETANO - *Irrigazione e trasformazioni fondiari* - Atti del II congresso nazionale per le irrigazioni. — Bari, 1926.

Esamina la trasformazione irrigua di tre tipi a aziende meridionale (orticola, masseria, azienda appoderata). Conclude per un notevole vantaggio dell'irrigazione, particolarmente per gli orti. I calcoli sono eseguiti per il periodo di più alti prezzi dei prodotti.

RADDI A. - *L'irrigazione agraria in provincia di Firenze*. — Società editrice libraria, Milano, 1921.

Esamina lo stato attuale delle irrigazioni nel fiorentino e le possibilità di sviluppo. Afferma che sono suscettibili di sbarramento, in Toscana, le Valli dell'Arno, Ombrone, Lima, Limestone, Reno, Alto Bisenzio, Mugnone, Elsa, Greve, Pesa, Sieve ecc. Espone un progetto dell'Ingegnere De Gaetano per lo sbarramento dell'Arno alla Gola della Rondine e dell'Imbuto, presso il confine aretino (Km. 78 a monte di Firenze). Si creerebbe un bacino di ritenuta di 60 milioni di mc., con una diga di 30 metri di altezza. La spesa — ante bellum — era prevista in 8 milioni di lire; si conterebbe su 4600 mc./sec. per 4 mesi di magra. L'acqua sarebbe utilizzata prima per produrre energia elettrica. Nello studio sono riportati alcuni dati di costo: l'acqua verrebbe a L. 0,12 — 0,10 mc. (ante bellum), la dotazione per ettaro 0,8 — 1,6 litri/sec.

RIDOLFI COSIMO - *Lezioni orali di agraria.*

Accenna alle irrigazioni della Val d'Elsa.

RIVISTA « L'ACQUA » - *Il lago del Sorra per l'irrigazione delle Valli Sorra ed Arbia in Provincia di Siena*. — Luglio-agosto, 1931.

Illustra le caratteristiche tecniche e espone alcuni dati economici su questa opera studiata per l'irrigazione di un comprensorio di 1640 ettari. Il costo è costituito da L. 1303 per opere di distribuzione, L. 2500 per costruzione dell'invaso di 3 milioni mc. La quantità di acqua disponibile sarebbe di 3420 mc./ettaro.

ROBUSTELLI G. P. - *Il padule di Bientina* - « L'Italia agricola », marzo 1931.

Vi sono contenute alcune considerazioni sopra l'importanza dell'irrigazione nella trasformazione agraria di questa zona.

ROCCHI M. - *Le principali applicazioni elettro-agricole* - Cattedra Agricoltura. - Firenze, 1932.

Espongono interessanti dati sullo sviluppo degli impianti elettrici di sollevamento acqua in provincia di Firenze. Un grafico riporta le curve che - dal 1912 - rappresentano il numero degli impianti eseguiti (669 totali) ed il numero degli H.P. installati (1500 totali). Dopo il 1927 questa seconda curva, si stacca notevolmente dalla precedente e si mantiene superiore: l'autore spiega questo andamento con lo sviluppo dell'irrigazione a pioggia; con questo sistema infatti l'energia assorbita è maggiore in confronto al metodo a scorrimento, e necessitano impianti più potenti.

ROGAI F. - *I terreni litoranei delle provincie di Pisa, Lucca e Massa Carrara* - Bollettino R. Istituto Superiore Agrario di Pisa, Vol. X, 1934.

Lo scritto riassume le analisi eseguite su 222 campioni di terreno di quelle zone, sia per la parte chimico-fisica (acqua, calcare, sostanze organiche, sabbia, argilla) sia per la chimica (estratti e vari componenti inorganici) sia per la reazione.

ROSSINI PIETRO - *Rapporto sulla possibilità di irrigazione della pianura adiacente al fiume Arno da Empoli al disotto della città di Pisa* - « Atti Georgofili », Vol. IX, disp. 2, Firenze, 1862.

Contiene una serrata critica ad un progetto di irrigazione dell'Ing. M. Gabbriellini. La critica riguarda solo questo e non le possibilità di un'opera simile.

ROSSINI PIETRO - *Sulla necessità della costruzione e miglioramento delle vie poderali in pianura ed in collina e sull'utilità di introdurre nelle nostre pianure un sistema di irrigazione* - « Atti Georgofili », 1845.

SAVI - *Studi geologico-agricoli sulla pianura pisana* - « Accademia Georgofili », Firenze, 1856.

SISTINI F. e MARTELLI O. - *Materiali per una carta chimico-agronomica della pianura pisana ed in ispecial modo di quelli dei dintorni di Pisa* - Studi e ricerche del laboratorio di chimica agraria. - Pisa, 1903.

TASSINARI G. - *Frammentazione e ricomposizione dei fondi rurali*. - Firenze.

Opera fondamentale sull'argomento che permette indirettamente di rendersi conto dei gravi ostacoli che la frammentazione frappone allo sviluppo irriguo.

TOFANI M. e PETROCCHI G. - *Le trasformazioni fondiari nella Maremma Toscana*. - Roma - INEA - 1929.

TOURNON ADRIANO - *Irrigazione e trasformazione fondiaria* - Relazione al II Congresso nazionale per le irrigazioni. - Bari, 1926.

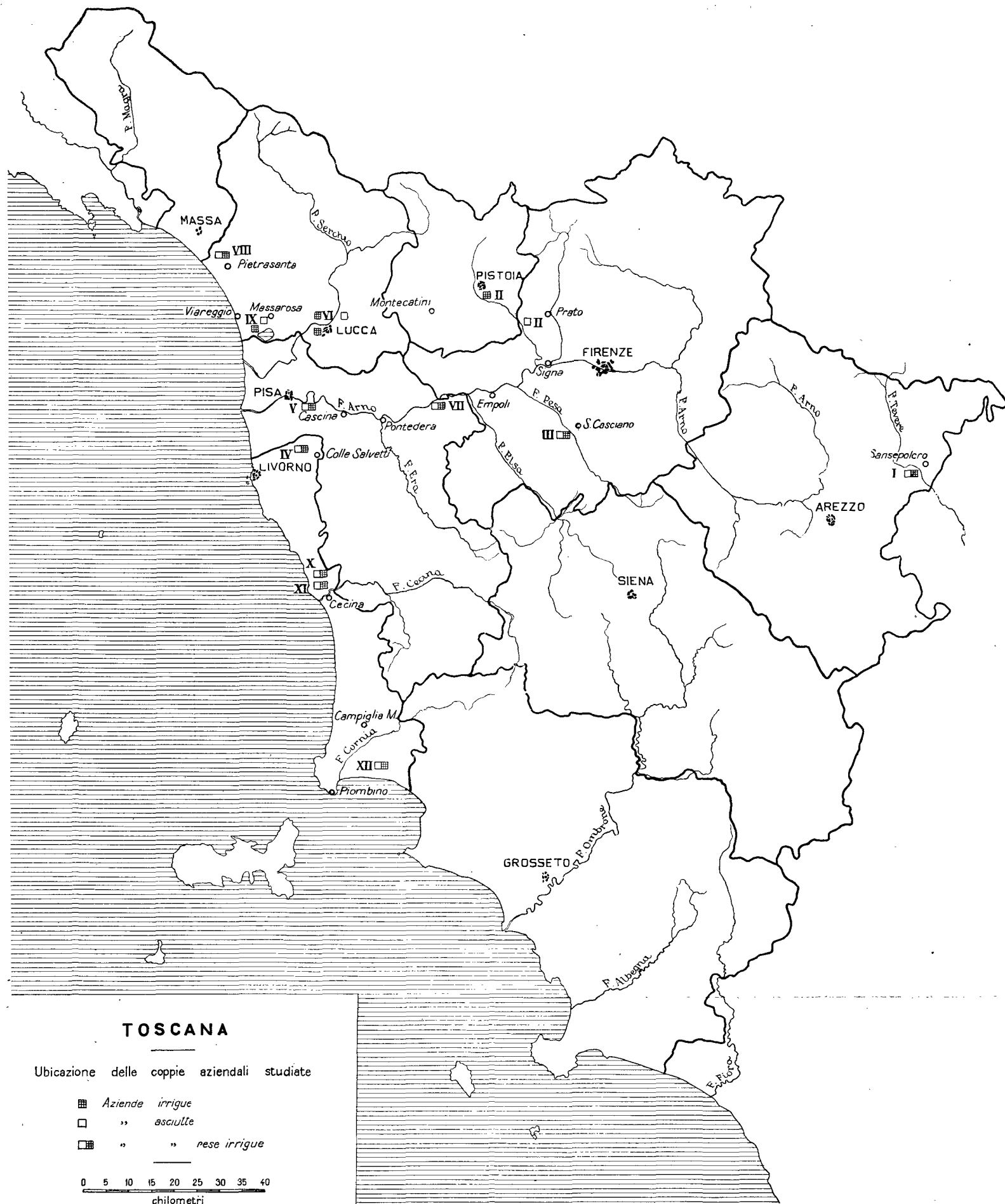
Distingue le irrigazioni secondo il tipo di soccorso (1000 mc. ad ettaro irrigato); irrigazioni povere (3000 mc.); medie tipo prati (4000-5000 mc.); grandi tipo di risaie (9000-10.000 mc.). Per la Toscana e per i casi da noi esaminati occorre tenere presente che si tratta spesso di irrigazioni a pioggia con consumi acquei assai minori. Le irrigazioni da noi studiate rientrerebbero tra i tipi poveri e medi; alcune (tipica quella della pianura pontederese) tra quelle di soccorso.

UGOLINI R. - *Le rocce della Toscana come base per una valutazione razionale della produzione lorda dei suoi terreni agrari*. - Pisa, Mariotti, 1932.

UGOLINI R. - *Contribuzione allo studio geologico del sottosuolo della pianura pisana. Il pozzo trivellato di S. Piero a Grado - Il pozzo trivellato dei nuovi macelli in Pisa - Il pozzo trivellato di Putignano* - « Atti della Società toscana di Scienze naturali », Vol. XXXVI, Pisa, 1925.

UGOLINI R. - *Contributo allo studio geologico del sottosuolo della pianura pisana - Il pozzo trivellato di S. Rosa* - « Annali Università toscane », Vol. XXVIII, Pisa, 1908.

VALDUGA UGO - *Irrigazione a pioggia* - « Atti georgofili », 1928.



INDICE DEI CAPITOLI

INTRODUZIONE	- Il metodo d'indagine	Pag. 9- 16
CAPITOLO PRIMO	- L'ambiente toscano e le irrigazioni	» 17- 44
CAPITOLO SECONDO	- Le irrigazioni nelle zone interne	» 45- 75
CAPITOLO TERZO	- Le irrigazioni nelle zone precostiere	» 77-118
CAPITOLO QUARTO	- Le irrigazioni nelle zone costiere	» 119-162
CAPITOTO QUINTO	- I risultati economici dell'irrigazione ed i fattori che li hanno determinati	» 163-196
CAPITOLO SESTO	- Il problema irriguo toscano nei suoi aspetti economici	» 197-208
BIBLIOGRAFIA		» 209-214

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI DELL'ISTITUTO

1. — A. SERPIERI. — Guida a ricerche di economia agraria L. 20 —
2. — G. RUATTI. — L'economia floreale della Liguria » 10 —
3. — V. DE SIMONE. — I cedui castagnali della Valle Caudina » 10 —
4. — Nuove costruzioni rurali in Italia :
 - I. — D. ZUCCHINI . . . — *Emilia - Romagna - Veneto* (n. 4 della serie) » 30 —
 - II. — M. CASTELLI . . . — *Marche - Umbria - Abruzzi* (« 6 ») » 20 —
 - III. — L. ZOLI — *Sardegna* (« 9 ») » 20 —
 - IV. — M. CASTELLI . . . — *Lazio* » 40 —
 - V. — C. SANTINI . . . — *Campania - Puglie - Basilicata - Calabria* » 30 —
 - VI. — L. ZOLI — *Toscana* » 30 —
 - VII. — E. TADDEI . . . — *Sicilia* » 20 —
- 4 bis. — E. BARTOLOZZI. — Nuove costruzioni rurali in Libia » 30 —
5. — G. LORENZONI. — Introduzione e Guida ad un'inchiesta sulla piccola proprietà coltivatrice post-bellica in Italia » 10 —
6. — Vedasi 4-II.
7. — Rapporti fra proprietà, impresa e mano d'opera nell'agricoltura italiana :
 - I. — E. TURBATI — *Calabria* (esaurito)
 - II. — G. RUATTI — *Piemonte* (esaurito)
 - III. — G. RUATTI — *Trentino e Alto Adige* L. 15 —
 - IV. — L. FRANCIOSA — *Abruzzi e Molise* » 15 —
 - V. — Z. VIGNATI — *Umbria* » 10 —
 - VI. — A. CAMPARINI — M. BANDINI — *Toscana* (esaurito)
 - VII. — G. RUATTI — *Liguria* (esaurito)
 - VIII. — L. FRANCIOSA — *Basilicata* (esaurito)
 - IX. — N. PRESTIANNI — E. TADDEI — *Sicilia* (esaurito)
 - X. — E. TURBATI — *Sardegna* (esaurito)
 - XI. — L. FRANCIOSA — *Marche* L. 15 —
 - XII. — A. BRIZI — *Campania* (esaurito)
 - XIII. — A. PAGANI — *Emilia* (esaurito)
 - XIV. — G. MEDICI — *Lombardia* L. 15 —
 - XV. — D. PERINI — *Veneto* » 15 —
 - XVI. — A. CHINI — *Venezia Giulia e Zara* » 20 —
 - XVII. — G. NARDINI — *Puglia* » 25 —

8. — D. PERINI. — Sviluppo ed organizzazione degli uffici di contabilità agraria in Germania L. 10 —
- 8/II. — F. PLATZER. — L'organizzazione e il metodo dell'Istituto di Contabilità ed Economia rurale della Repubblica cecoslovacca » 20 —
9. — Vedasi 4-III.
10. — P. CARLONI. — Prezzi e costi di prima lavorazione delle piante nei boschi italiani — Vol. II — Italia Centrale (1). » 30 —
11. — Studi su trasformazioni fondiarie:
- I. — V. RONCHI. — *Bonifica di Cavazuccherina* (Venezia) (esaurito)
- II. — M. TOFANI — G. PETROCCHI. — *Maremma Toscana* (esaurito)
12. — Inchiesta sulla piccola proprietà coltivatrice formatasi nel dopoguerra:
- I. — M. BANDINI — *Toscana* (esaurito)
- II. — E. BLANDINI — *Calabria* (esaurito)
- III. — R. ROSSI — *Lombardia* (esaurito)
- IV. — N. PRESIANNI — *Sicilia* (esaurito)
- V. — Z. VIGNATI — *Umbria* L. 12 —
- VI. — L. FRANCIOSA — *Abruzzi e Molise* (esaurito)
- VII. — O. PASSERINI — *Emilia e Marche* L. 12 —
- VIII. — A. SCOYNI — *Basilicata* (esaurito)
- IX. — A. BRIZI — *Campania* L. 15 —
- X. — E. TURBATI — *Piemonte* » 15 —
- XI. — V. RICCHIONI — *Puglie* » 15 —
- XII. — F. PASSINO — G. SIROTTI — *Sardegna* » 15 —
- XIII. — V. RONCHI — *Tre Venezie* » 20 —
13. — Ricerche sull'economia della irrigazione:
- I. — P. ALBERTARIO. — *I risultati delle irrigazioni lombarde in base alle stime catastali* (esaurito)
- II. — C. GRINOVERO. — *Risultati economici delle irrigazioni nel Veneto* L. 50 —
- III. — M. BANDINI. — *Risultati economici delle irrigazioni in Toscana* » 30 —
14. — Monografie di famiglie agricole:
- I. — *Mezzadri di Val di Pesa e del Ohianti (Toscana)* (esaurito)
- II. — *Mezzadri della media Valle del Tevere (Umbria)*. L. 20 —
- III. — *Contadini del padule di Fucecchio (Val d'Arno Inferiore — Toscana)* » 15 —
- IV. — *Contadini siciliani (1ª serie)*. (esaurito)
- V. — *Mezzadri e piccoli proprietari coltivatori in Umbria* L. 15 —
- VI. — *Contadini della Valle del Panaro (Emilia)* » 10 —
- VII. — *Contadini della Pianura Livornese e Pisana* (esaurito)
- VIII. — *Contadini della Pianura Campana*. L. 15 —
- IX. — *Contadini siciliani (2ª serie)* » 20 —
- X. — *Coloni mezzadri della Marca Trevigiana (Veneto)* » 20 —
- XI. — *Coloni mezzadri della Marca di Ancona* » 15 —
- XII. — *Floricoltori della Riviera Ligure di Ponente* » 20 —

(1) Il Vol. I riguardante « *Le Alpi e l'Appennino Ligure* » (L. 20), fu pubblicato dall'Istituto di Economia e Statistica Agraria, ed è ora esaurito.
Le indagini di cui al volume stesso furono eseguite dal Tassinari e, sotto la di lui direzione, dai Dottori D. Perini e M. Garbari.

15. — I. — A. PAGANI. — Osservatorio di Economia Agraria per l'Emilia — I Braccianti della Valle Padana	L. 20 —
II. — A. BRIZI. — Compartecipazioni agrarie e contadini parteci- panti in Campania e Lucania	» 25 —
16. — Lo spopolamento montano in Italia :	
I. — Le Alpi Liguri-Piemontesi — Vol. I e II.	» 70 —
» » » — Supplemento	» 15 —
II. — Le Alpi Lombarde	» 35 —
III. — Le Alpi Trentine — Vol. I e II.	» 50 —
IV. — Le Alpi Venete (in corso di stampa).	
V. — Le Alpi Giulie	» 20 —
VI. — L'Appennino Emiliano-Tosco-Romagnolo	(esaurito)
17. — M. BANDINI. — Osservatorio di Economia Agraria per la Toscana — Aspetti economici della invasione fillosserica in Toscana.	(esaurito)
18. — Risultati economici di aziende agrarie :	
I. — D. PERINI — Anni 1929-30	(esaurito)
II. — D. PERINI — Anni 1931-32	L. 25 —
19. — P. ALBERTARIO. — L'impiego dei motori e delle macchine operatrici nelle Aziende Agrarie del Bassopiano Lombardo	» 20 —
20. — M. BANDINI. — Caratteri e problemi della risicoltura italiana	» 30 —
21. — O. PASSERINI. — Podere e famiglia — Loro rapporti economici nella colonia parziaria delle Venezie	» 25 —
22. — I. — G. PETROCCHI. — La piccola impresa ortiva irrigua nell'Agro Nocerino e nell'Agro di Castellammare di Stabia	» 20 —
29. — G. TASSINARI. — Le vicende del reddito dell'agricoltura dal 1925 al 1932	» 40 —

Per l'acquisto rivolgersi

all'ISTITUTO NAZIONALE DI ECONOMIA AGRARIA - Roma, Via Regina Elena, 36
ed alle principali Librerie.