

All 'Ing. Flanagan
cordstun. - 7. 1/2

L'ARNO

**Fotodocumentario sulle condizioni
idrogeologiche dell'alveo e della valle
dell'Arno e dei suoi affluenti**



L'ARNO

dal Falterona al mare

Fotodocumentario sulle condizioni idrogeologiche dell'alveo e della valle dell'Arno e dei suoi affluenti

a cura di
FABIO SAGGINI

operatore fotografico
RED GIORGETTI
realizzazione grafica
GIULIANO BIANCHI
PARISIO RISTORI

Quello che presentiamo in questa sede non è, né vuole essere in alcun modo, uno studio idrogeologico completo della valle dell'Arno e dei suoi affluenti, per il quale sarebbe occorso un lavoro di ben altra mole, comprendente un esame dettagliato dell'intera superficie del bacino idrografico e dei diversi elementi che lo caratterizzano: dalle condizioni della copertura vegetale e del terreno agrario al vario grado di erodibilità e permeabilità dei terreni, al regime delle precipitazioni e delle portate fluviali e torrentizie, e via dicendo. Dati, questi, necessari per ricostruire l'effettivo andamento dei fenomeni che ci interessano sul piano quantitativo, la cui migliore conoscenza è indispensabile per passare da una prassi empirica, di semplice riparazione dei danni immediati e di ricostituzione (con qualche miglioria) dello "status quo", a una più matura e consapevole fase di progettazione e di intervento, che punti su opere e criteri radicalmente innovatori e capaci di garantire un serio margine di sicurezza.

Il nostro scopo, assai più modesto, è ora soltanto quello di fornire al lettore — già ampiamente sensibilizzato dai tragici eventi di un anno fa, e che nulla purtroppo ci assicura non abbiano a ripetersi a scadenza anche breve — un quadro vivo dei problemi della sicurezza dell'Arno e dei suoi affluenti, attraverso l'esposizione ragionata di fatti osservabili da chiunque e da cui tutti possono trarre deduzioni di notevole importanza, anche se limitate al solo aspetto qualitativo.

Non vi è dunque mezzo migliore di un'ampia e ben scelta documentazione fotografica, estesa all'intero sviluppo del fiume dalle sorgenti alla foce, per raggruppare in un'unica, incisiva "carrellata" una serie di immagini dell'alveo e dei tratti rivi-raschi del maggiore corso d'acqua toscano. Immagini già ben presenti e familiari — caso per caso — a larga parte delle popolazioni colpite, ma che acquistano nuovo significato e un'efficacia assai maggiore se inserite in una visione complessiva, che abbracci tutto il lungo cammino dell'Arno e che ne illustri le diverse peculiarità e situazioni in base a principi scientificamente corretti.

I precisi limiti entro cui rientra il presente servizio di fotodocumentazione non significano infatti che questo si riduca ad un semplice "reportage" giornalistico, né che si voglia indulgere ad un facile impressionismo, riunendo per l'occasione le

più svariate testimonianze di dissesti idraulici, associate magari a visioni più o meno suggestive degli ameni paesaggi che costellano l'Arno. Al contrario, il criterio che ci siamo sforzati di seguire è invece quello di scegliere e commentare adeguatamente panoramiche, inquadrature e particolari, su cui si possono fare osservazioni che abbiano sempre un preciso significato — sotto il profilo idraulico, geologico e morfologico — cosicché il lettore, lungi dal recepire passivamente e in modo gratuito — per giuste che possano essere — determinate asserzioni dello specialista, sia stimolato a partecipare attivamente e a verificarne la validità, sulla base del materiale messo a sua disposizione.

Ed è facile anche comprendere che un'esposizione di questo tipo rappresenta — nello stato di incredibile arretratezza e abbandono in cui versano oggi (in Toscana come nel resto del Paese) i gravissimi problemi della difesa del suolo, del risanamento idrogeologico e della regimazione e sicurezza dei corsi d'acqua — una scelta tanto più valida, quanto più palesi e macroscopici si presentano, anche all'osservatore più sprovveduto, i segni delle ferite inferte e dei pericoli tuttora incombenti. Uniti ai sintomi — anch'essi ben visibili, e sparsi in quantità innumerevole su tanta parte del territorio — della degradazione dei versanti e della distruzione del suolo forestale e agrario, che sono la causa prima del rapido e rovinoso riversarsi a valle delle acque meteoriche, la cui concentrazione improvvisa nei letti fluviali si traduce nel giro di pochissime ore in un ingorgo dell'intera rete idrografica, e in paurose ondate di piena contro le quali non v'è più scampo.

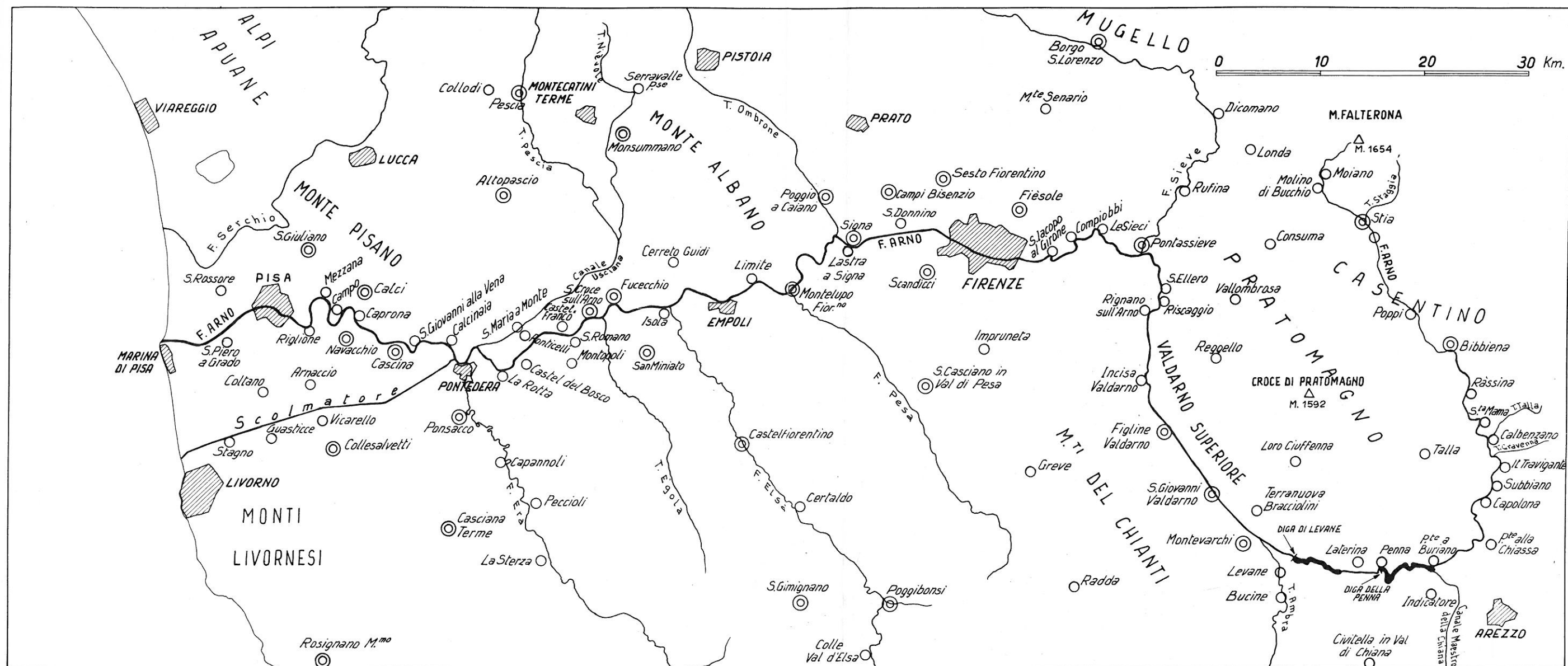
Ben lontani dunque dalle finalità e dai metodi propri di uno studio rigoroso come quello a cui accennavo all'inizio, ma anche — e in maggior misura — da un atteggiamento di semplice rievocazione degli aspetti di cronaca dell'alluvione, o di generico compianto per i disastrosi eventi di un anno fa, cercheremo qui, in sostanza, di mettere in grado il lettore di capire e di vedere le cose con i propri occhi.

Al di fuori dei consueti schemi di linguaggio degli uffici e degli enti (non sempre peraltro di facile intendimento), e senza l'ausilio di tabelle, rilevazioni o diagrammi, lasceremo parlare i fatti con la loro cruda evidenza: dai nudi calanchi argillosi e dai vasti pendii coltivati in via di spappo-

lamento della Val d'Elsa e della Val d'Era (dove la moderna motoaratura, estesa ad ampie superfici, può spesso provocare, in assenza di determinate precauzioni, un terribile acceleramento del processo di distruzione del suolo), alle brecce di centinaia di metri aperte negli argini, costruiti con molle terriccio e per ora da null'altro rimpiazzati se non da fragili "coronelle" in sacchetti di sabbia; vedremo gli alvei ingombri di detriti e spesso di vere montagne di ciottoli, che minacciano di non riuscire a contenere neppure in parte una prossima piena, anche di modeste proporzioni; vedremo il letto di un fiume come l'Era, vale a dire tra i più "capricciosi" e pericolosi dell'intero bacino dell'Arno, che marcisce nella più totale incuria, e che è letteralmente riempito — per decine di chilometri a monte di Pontedera — da un groviglio caotico di alberi d'alto fusto e rovi fittissimi, che ben poco spazio lasciano al libero scorrere delle acque in caso di piena.

E così, di seguito, tutta una serie di particolari e osservazioni: dalle più ovvie e direttamente connesse ai drammatici aspetti della catastrofe, ad altre forse meno vistose, ma aventi tuttavia un legame — anche se non immediato — con il discorso che vogliamo condurre. Dalle "luci" del Ponte Vecchio di Firenze, ad esempio (insufficienti anche per portate di piena di valore non eccessivo, e molto più ristrette, come sezione totale, di quelle di altri ponti della città), ai decrepiti muraglioni di sponda, divelti e sventrati un po' dappertutto, e sostituiti per adesso con "gabbionate"; dal Lungarno di Pisa (crollato per un classico fenomeno di scalfamento provocato dal corso d'acqua contro la riva concava di una curva) all'alveo dell'Arno presso San Romano, dove affiorano sul fondo — denudate e scoperte da depositi alluvionali — le stesse tenere argille che formano le circostanti colline, e che il fiume riesce facilmente a erodere provocando il crollo dei piloni dei ponti, come accaduto per quello di Empoli.

Tutto un complesso di dati, insomma, che il lettore sarà capace di fondere e organizzare in un insieme coerente, ricavandone per sé — e per chi di dovere — le conclusioni e gli impegni che si impongono. Dalla constatazione dello stato di estremo logorio e invecchiamento della nostra rete di fiumi e fossi (che in pratica è ancora quella che già esisteva al tempo del Granducato di Toscana,



Cartina d'unione delle località lungo il corso dell'Arno e dei suoi maggiori affluenti

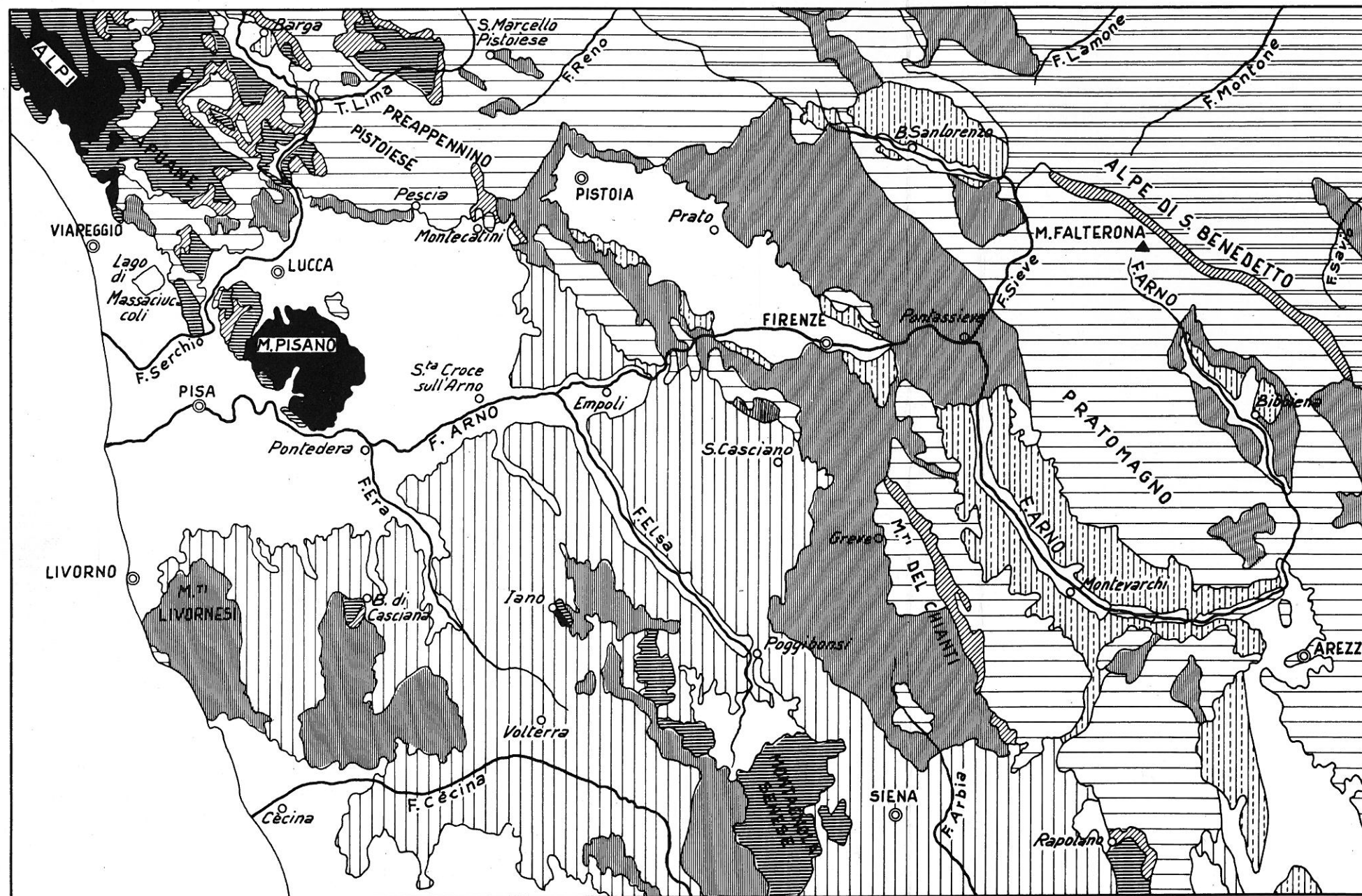
con scarsi ritocchi e miglioramenti non sostanziali), sarà in grado di commisurare l'abisso che intercorre tra la situazione odierna (in questo come in altri basilari settori dell'economia, delle infrastrutture e della vita pubblica in genere) e quella che dovrebbe invece caratterizzare un paese moderno, democratico ed efficiente, che anteponga ad ogni altra scelta i problemi imperativi della sicurezza e del benessere dei cittadini.

Una carta d'unione delle località lungo il fiume, di cui si segue il percorso dalle sorgenti alla foce, e una cartina idrogeologica estesa a tutto il bacino

(resa in termini accessibili anche ai non specialisti, e che ci auguriamo possa riuscire di utile consultazione a molti), provvedono ad assicurare all'esposizione fotografica — che potrebbe altrimenti risultare, pur con la migliore buona volontà, eccessivamente discorsiva e frammentaria — il necessario legame e inquadramento di massima. Crediamo così di poter contribuire al diffondersi di una conoscenza valida (in termini certamente generali ma corretti, e sfatati da luoghi comuni ed errori tuttora diffusi) degli aspetti essenziali di questo prioritario nodo di problemi.

Esprimiamo in pari tempo il convincimento che solo la vigile coscienza e la pressione dei cittadini, e soprattutto delle popolazioni interessate, potrà far sorgere — al di là della capacità e della preparazione degli esperti e dei tecnici, che pure in Italia non mancano — l'effettiva volontà politica di affrontarli e risolverli in modo adeguato, assicurando in questo settore un reale progresso. Artefici del quale non potranno non essere — in raffronto e in alternativa ai limiti e alle carenze di uno Stato come il nostro, che i gravissimi eventi di un anno fa hanno messo a nudo in tutta la

loro portata — gli interpreti legittimi delle esigenze di chi vive e lavora sulle rive dell'Arno, nelle campagne e nei centri illustri e popolosi che si susseguono sul suo cammino: vale a dire gli enti locali, che ci auguriamo possano presto trovare, con la costituzione della Regione, l'espressione più alta e finalmente capace di unificare le forze, i mezzi e le competenze necessarie, in un valido e nuovo organismo democratico dotato di poteri reali e di concrete capacità di intervento.



Carta idrogeologica schematica del bacino del fiume Arno
(ricavata da F. Saggini dalla carta geologica di G. Merla - 1951 - semplificata)

La presente cartina raggruppa i terreni affioranti nel bacino dell'Arno secondo le loro proprietà nei riguardi della resistenza ai processi erosivi, della permeabilità e della diversa attitudine ad assicurare la sopravvivenza di un suolo e di una copertura forestale o agraria. Una conoscenza, sia pure sommaria, di questi dati è infatti indispensabile per qualsiasi esame, anche il più generico e frettoloso, del comportamento idraulico di un fiume, e dell'assetto idrogeologico del suo territorio.

Il secondo gruppo di terreni, pur avendo talvolta caratteristiche meccaniche peggiori del primo (esso va infatti spesso soggetto a franamenti, specie nelle zone ove predomina la porzione argilloscistosa), non è utilizzabile in agricoltura, per gli innumerevoli blocchi e trovanti calcarei di cui sono piene le colline formate dalle "argille scagliose"; per cui esso è di regola ricoperto da macchia o bosco, e può così svolgere — almeno in parte — una funzione positiva nell'equilibrio idrogeologico di un bacino. Il terzo gruppo di terreni è costituito da formazioni rocciose consistenti ("macigno", calcari di vario tipo, "verrucano", ecc.), sulle quali si ha di solito vegetazione stabile e spesso folla, con bosco ceduo e di alto fusto. Le condizioni idrogeologiche sono in questo caso le migliori, e il bacino è in grado — almeno in gran parte — di regolare da sé il proprio deflusso, senza piene catastrofiche e con modesti sbalzi tra le portate massime e le minime. Esempi tipici in Toscana: valli del Serchio e della Lima.

Il primo gruppo di terreni è senza dubbio il peggiore sotto tutti i punti di vista. Unico suo tradizionale pregio è la facile lavorabilità, e quindi il suo intenso sfruttamento ad uso agricolo, il quale ha contribuito non poco al dissesto e alla rovina di tante ridenti zone collinari, che solo nel bosco o nella macchia potevano trovare protezione stabile. Questi terreni affiorano tipicamente sul versante sinistro del Valdarno inferiore, dove i fiumi Era, Elsa, Egola e Pesa sono infatti fra gli affluenti più irregolari e pericolosi di tutto il corso dell'Arno. Si tratta di argille azzurre impermeabili e di sabbie gialle spesso estremamente tenere, nelle quali si formano spesso zone di erosione e franamento (dette "calanchi" o "balze" come a Volterra, caratteristiche e difficili da arrestare) e che, su versanti disboscati, si rivelano incapaci di rallentare o regolare il deflusso superficiale delle acque meteoriche, consentendo il loro istantaneo concentrarsi nei letti fluviali di fondovalle.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEI TERRENI AFFIORANTI.

1- TERRENI MOLTO ERODIBILI E DISBOSCATI, QUASI SEMPRE ADIBITI A COLTURA:

- | | | |
|--|---|---|
| DISSESTI IDROGEOLOGICI ASSAI GRAVI E DIFFUSI. | a | Argille, sabbie e ciottoli del Mio-Pliocene marino. |
| a, b: argille-IMPERMEABILI; sabbie, ciottoli-PERMEABILI. | b | Sabbie, ciottoli e argille fluvio-lacustri (Villafranchiano). |
| c- IMPERMEABILE. | c | "Scaglia rossa" della serie toscana (Cretaceo-Eocene). |

2- TERRENI ERODIBILI, IN PARTE PROTETTI DA BOSCO O MACCHIA:

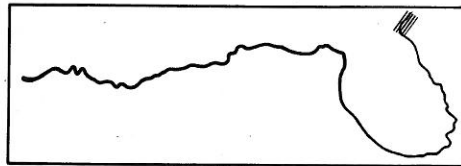
- | | | |
|--|---|---|
| DISSESTI MENO FREQUENTI E DI ENTITÀ VARIABILE. | a | "Argille scagliose" con calcari e pietraforte (Giurese-Eocene). |
| a- IMPERMEABILE; | b | Serie marnoso-arenacea del versante romagnolo (Miocene) |
| b- IMPERMEABILE. | | |

3- TERRENI E ROCCE CONSISTENTI, RIVESTITI DI MANTO BOSCHIVO:

- | | | |
|--|---|--|
| VERSANTI IN BUONE CONDIZIONI, AUTOREGOLATORI DEL DEFUSO DEI CORSI D'ACQUA. | a | Arenaria "macigno" della dorsale appenninica (Oligocene). |
| a- SCARSAMENTE PERMEABILE; | b | Rocce calcaree compatte della serie toscana (Trias sup.-Giurese) |
| b- PERMEABILE (PER CARISIMO); | c | Scisti e anageniti del Verrucano (Carbonifero - Trias). |
| c- IMPERMEABILE, O QUASI. | | |

IN BIANCO: Depositi quaternari e alluvioni attuali.

0 10 20 30 40 Km.



	1	2
		3

— 1 —

Uno scorcio dell'Arno, ancora nello stadio di piccolo torrente montano, poco distante dalle sorgenti del Monte Falterona (nei pressi del ponte della carrozzabile per Londa in località Meiano, sopra Stia).

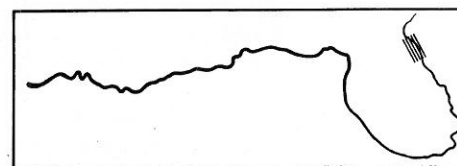
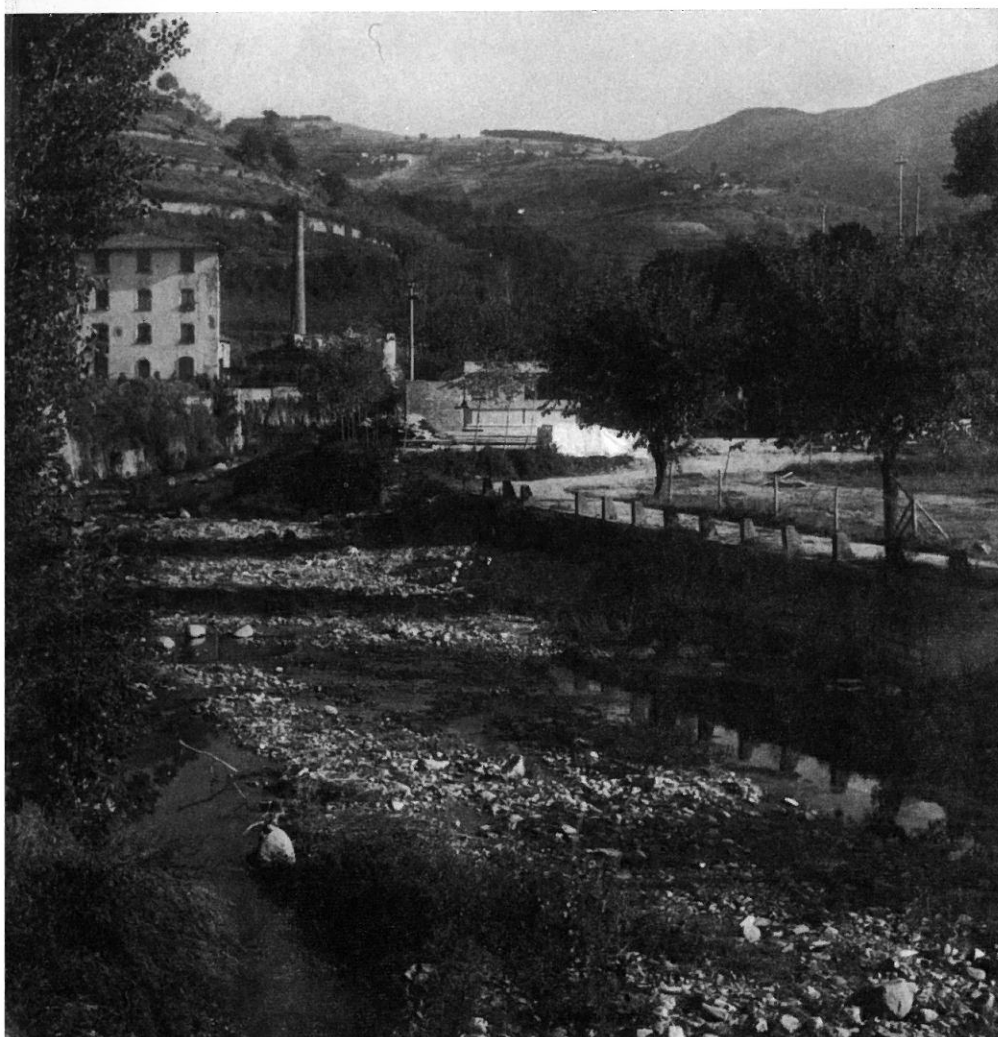
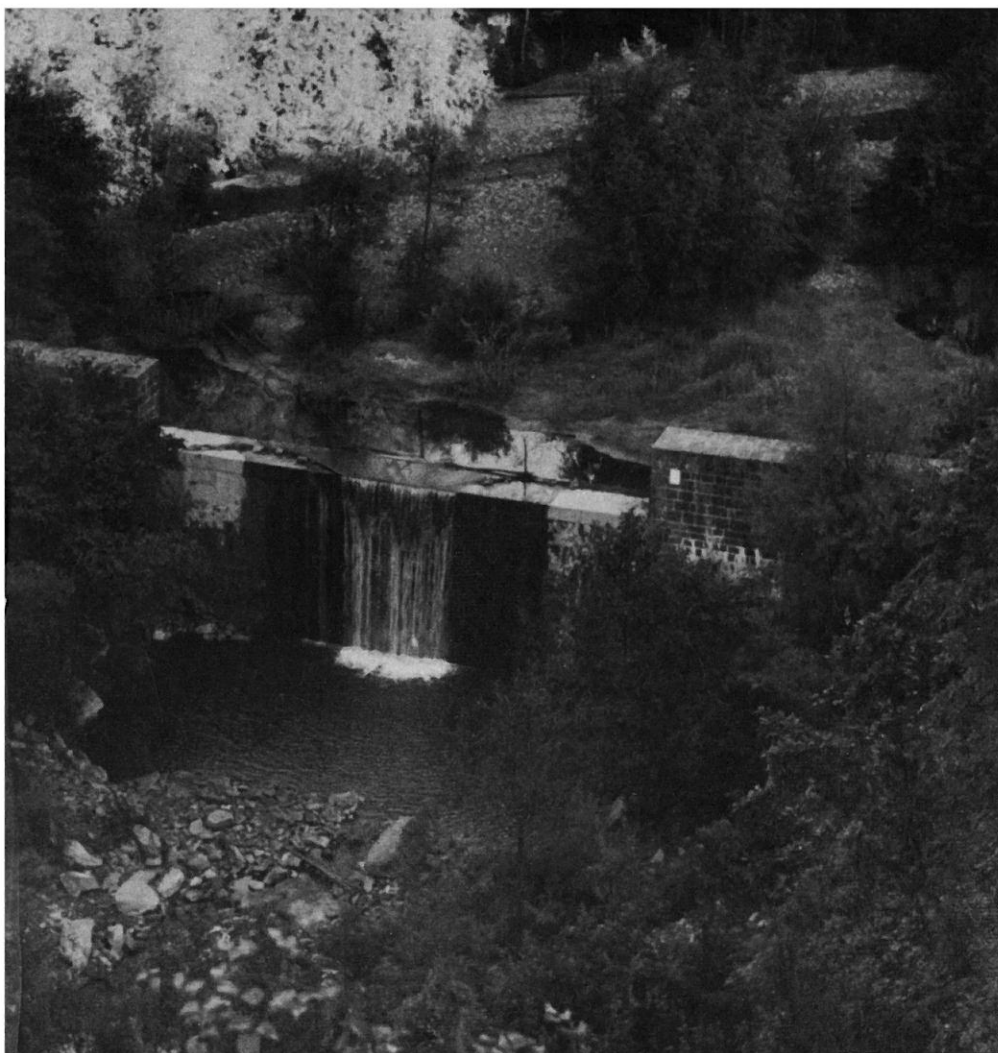
— 2 —

Nel suo estremo tratto superiore l'Arno è in tutto uguale a un qualsiasi altro torrente di montagna. Così si presenta dal ponte della carrozzabile tra **Stia e Londa** nell'alto Casentino, alla quota di 650 m. e a meno di 6 Km. dalle sorgenti del Falterona. Le rocce sono formate qui da arenarie ben stratificate, caratteristiche di questo tratto del crinale appenninico.

— 3 —

L'Arno neonato, ad appena 7 chilometri dalla sorgente, comincia già a provocare i primi guai: ecco un pilone scalzato del ponte per Le Moriccia, in località **Molino di Bucchio** sopra Stia, presso la carrozzabile già ricordata. La colpa non è tuttavia dell'Arno, bensì del pilone mal fondato su detriti, o ciottolami facilmente erodibili. (Un caso singolarmente analogo, benché in diverse condizioni geologiche, si è verificato anche per il ponte di Empoli, come vedremo più avanti: foto 90-91).





4	6	7
5		8

— 4 —

Briglia sull'Arno a **Molino di Bucchio** sopra Stia: la sua azione non giunge tuttavia a proteggere l'alveo dall'erosione in corrispondenza del ponte crollato, di cui alla foto precedente.

— 5 —

Il torrente Staggia a **Stia**, primo affluente di sinistra dell'Arno, e — a questa altezza — di dimensioni all'incirca pari a quest'ultimo.

— 6 —

L'Arno sotto il **Castello di Romena**: da torrente montano, capace ancora di trasportare grossi massi e blocchi rocciosi, esso comincia qui ad assumere i primi connotati del corso d'acqua a fondovalle pianeggiante.



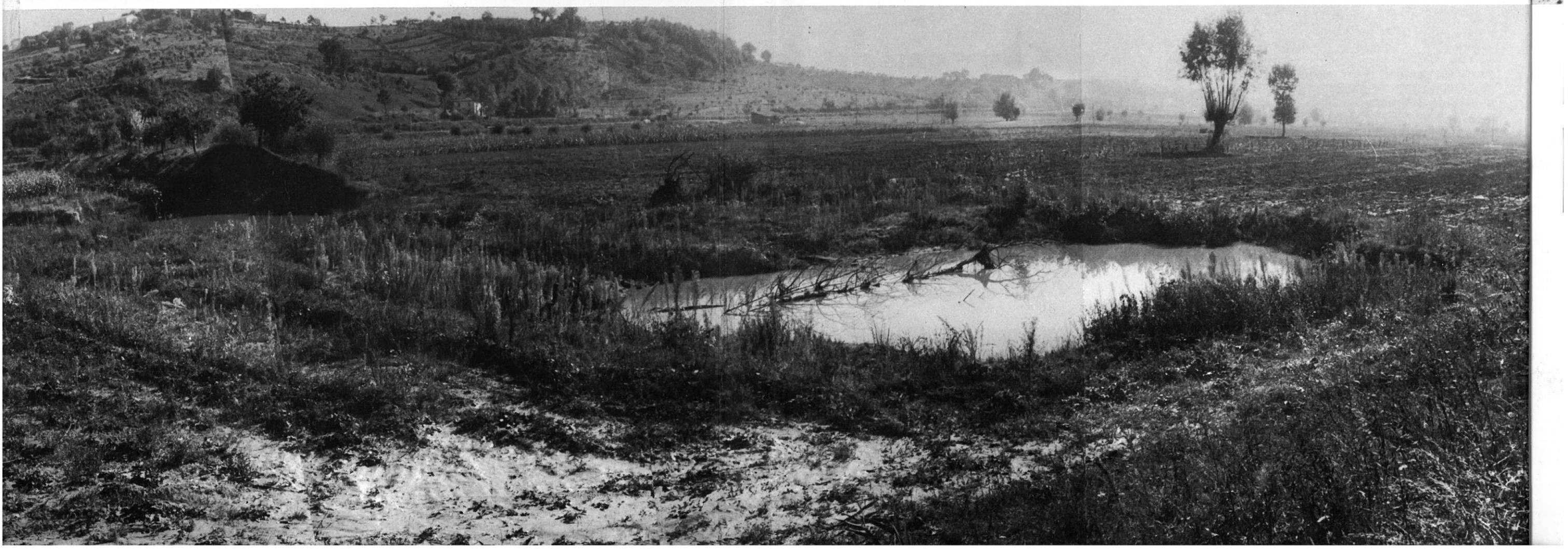
— 7 —

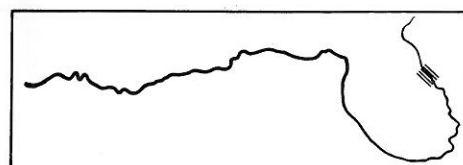
L'Arno dal ponte di **Poppi**, verso valle. L'argine della riva sinistra è stato difeso, su questo lato, da strutture in gabbioni di tipo massiccio.

— 8 —

Veduta della breccia dell'Arno sotto **Poppi**, presa dal castello omonimo. Da qui il fiume, il giorno dell'alluvione, fuoriuscì in gran copia sulla riva sinistra, sommergendo — con danni gravissimi — vaste aree della piana di Memmenano, tra Poppi e Bibbiena. L'ampio squarcio è stato in seguito riparato col rifacimento dell'argine, protetto sul lato del fiume da "gabbionate" supplementari, sia longitudinali che trasversali (visibili nella foto).







9		11
10		12

— 9 —

Visione panoramica complessiva della piana di **Croce di Memmenano** in Casentino, tra Poppi e Bibbiena, con i due argini trasversali (caratteristici della zona e della piana di Campaldino) travolti dalle acque dell'Arno, straripate poco sotto Poppi. Si notino anche le ampie voragini e i campi rovinati per larghi tratti. La fotografia è stata presa dall'argine longitudinale che costeggia il fiume.

— 10 —

Croce di Memmenano: particolare del secondo argine trasverso più a valle, di cui si vede qui la breccia dal lato del fiume. Lo stesso argine è sfondato, per diverse decine di metri, anche dal lato opposto, sotto la strada.

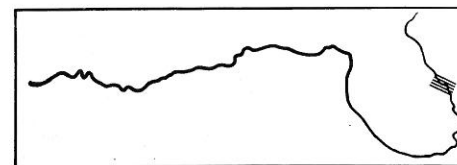
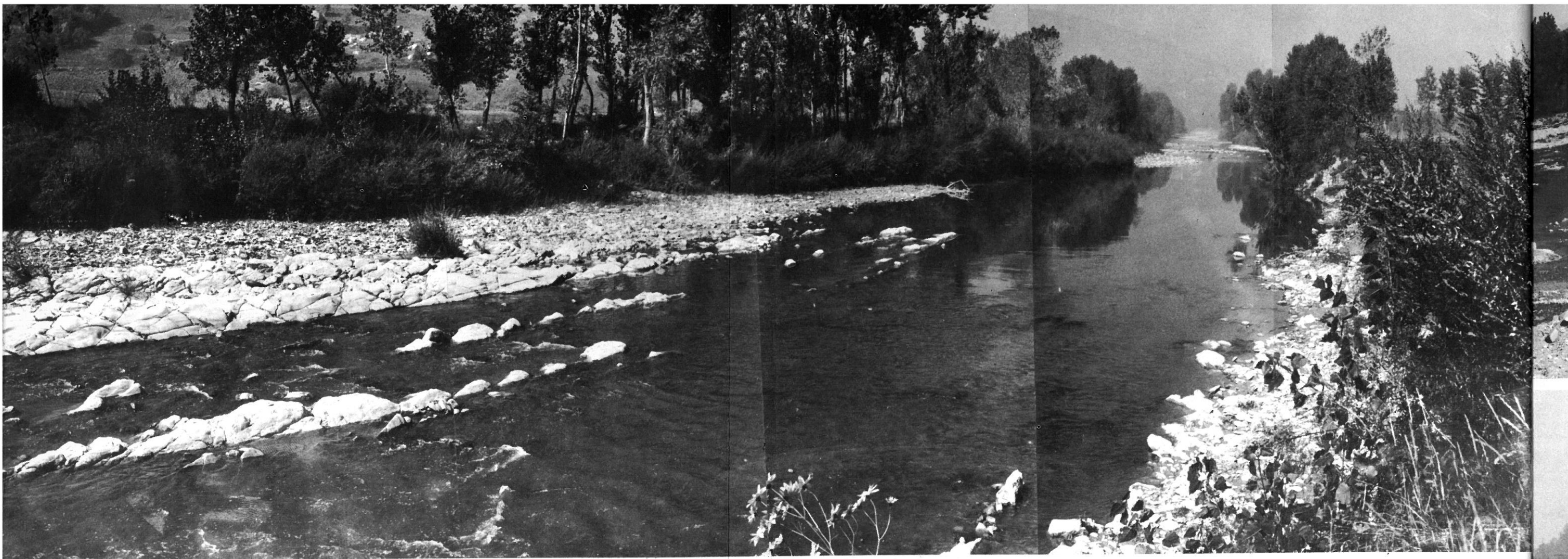
— 11 —

Croce di Memmenano, 3 Km. a valle di Ponte a Poppi: l'ampio squarcio prodotto dalle acque dell'Arno straripato in uno degli argini trasversali, ad angolo retto con il corso del fiume.

— 12 —

L'Arno a **Croce di Memmenano**, a valle di Poppi. In questo tratto, subito a destra della foto, si trova la piana con gli argini trasversali, sfondati dalle acque uscite dalla breccia di Poppi.





13		15	16
14		17	

— 13 —

L'Arno a valle di **Bibbiena**, in un tratto rettificato artificialmente. Esso ha ormai raggiunto — pur essendo ancora in grado di trasportare grossi blocchi per rotolamento — l'aspetto e le caratteristiche di corso d'acqua di zona pianeggiante, dal letto ampio e dotato di un sistema di arginature. Nell'alveo affiorano, tra i ciottoli, gli strati arenacei o marnosi del "macigno" di questa regione.

— 14 —

Strati scoperti di arenaria pendenti verso Est, in rilievo sul letto dell'Arno tra Bibbiena e Ràssina, presso località **Casalecchio**.

— 15 —

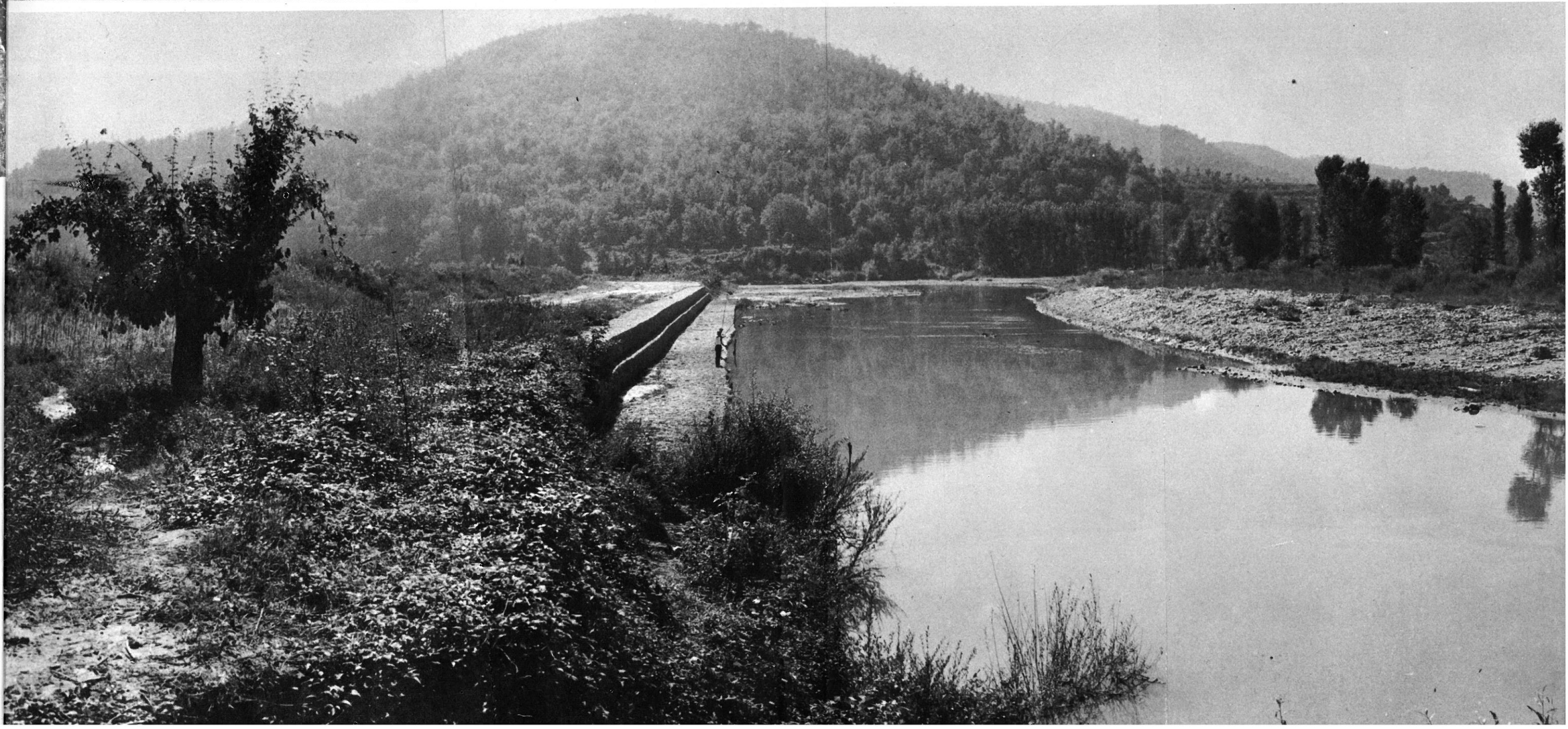
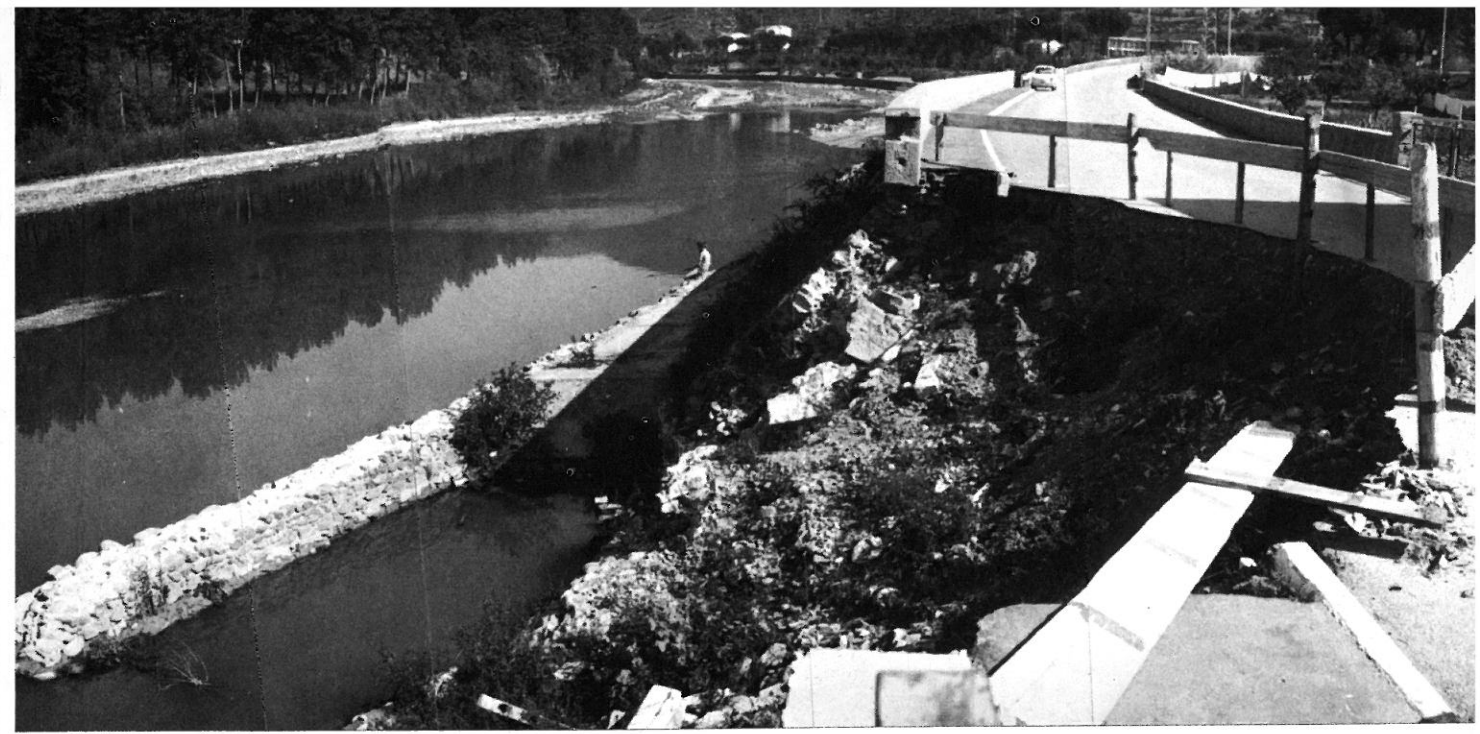
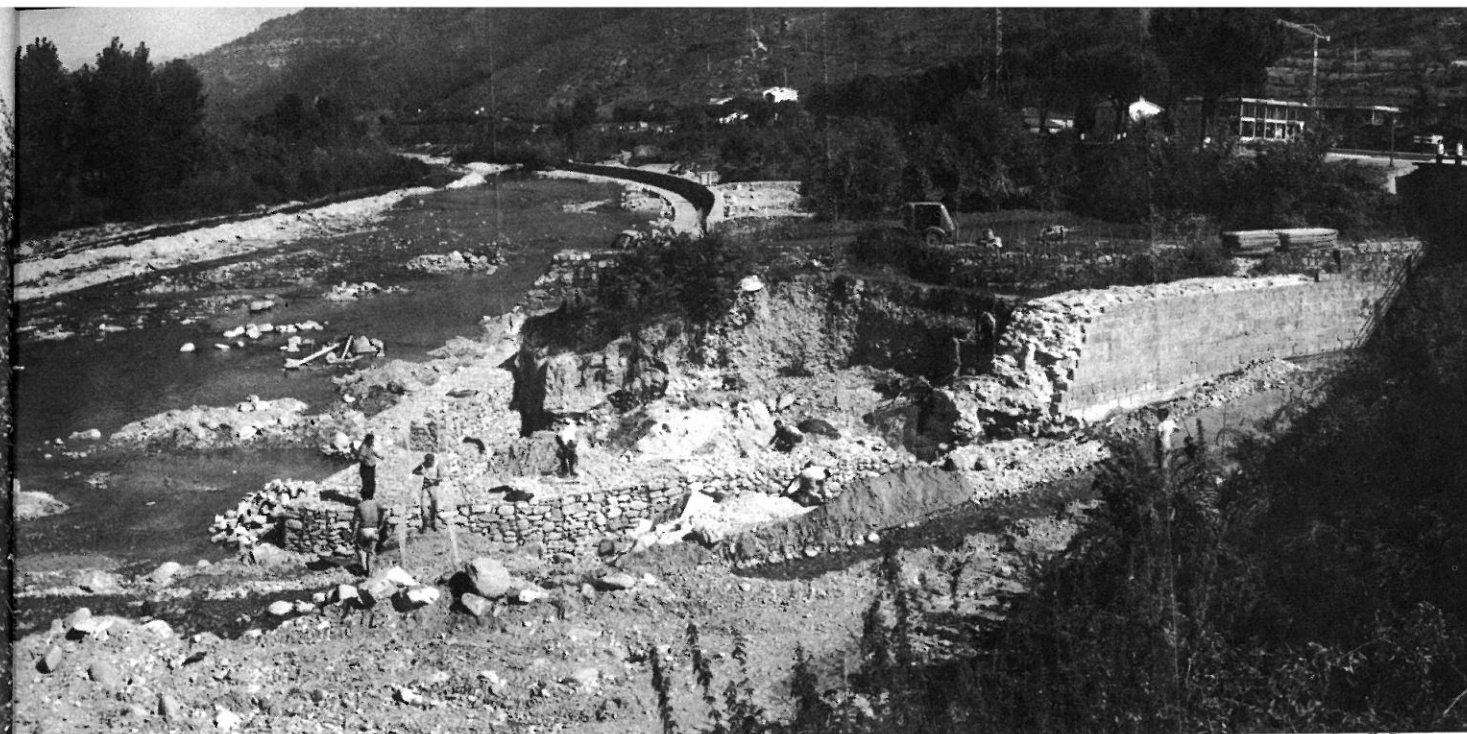
Ràssina: sbocco in Arno del torrente Ràssina, affluente di sinistra. L'intero apparato di confluenza, distrutto dalla furia delle acque il 4 novembre, viene adesso ricostruito in "gabbioni" rettangolari (formati da grossa rete in filo di ferro zincato, a maglia esagonale) con pietre raccolte sul posto, e disposte con cura come per erigere un muro a secco.

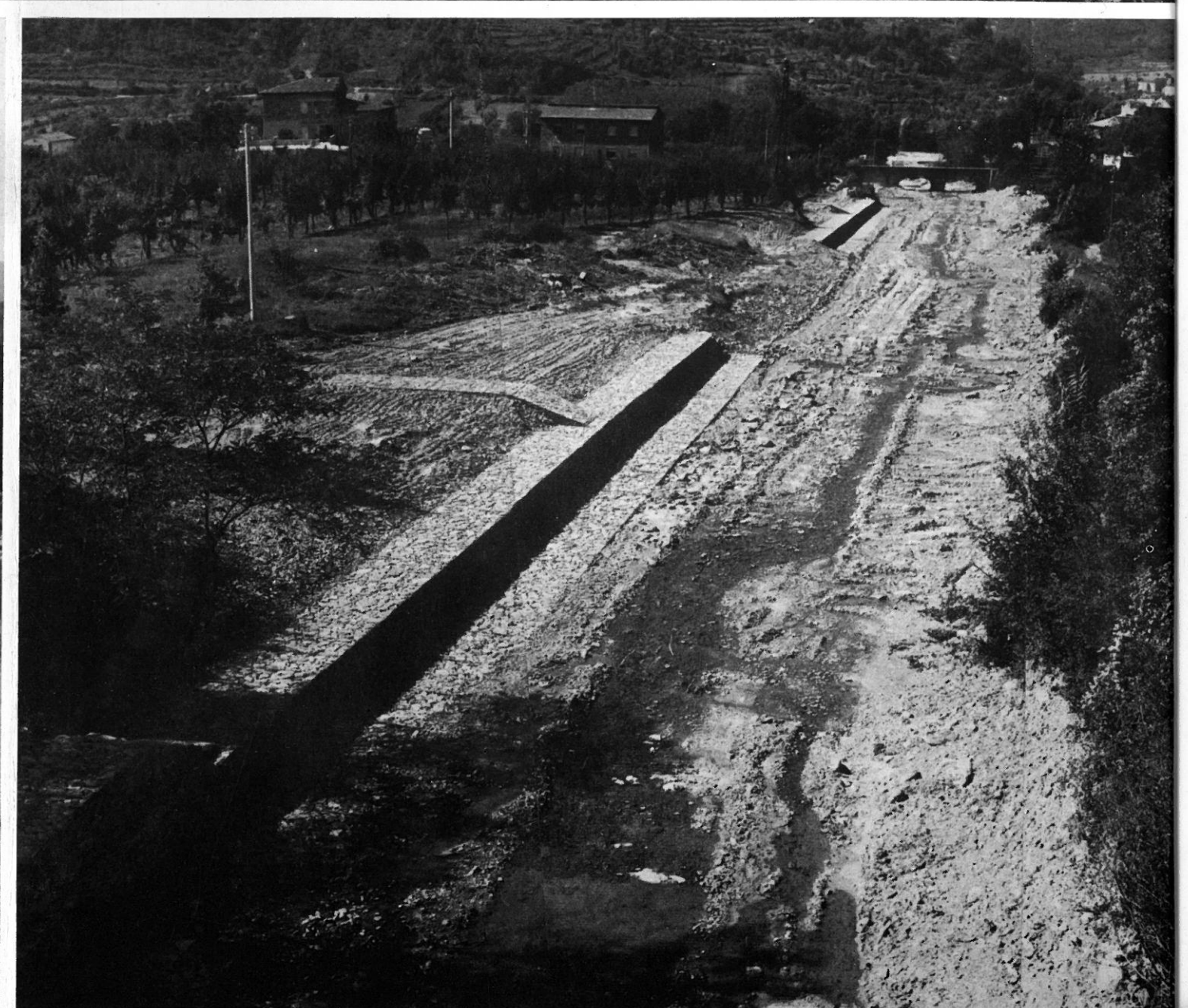
— 16 —

Ràssina: breccia non ancora riparata su una strada del paese in sinistra d'Arno.

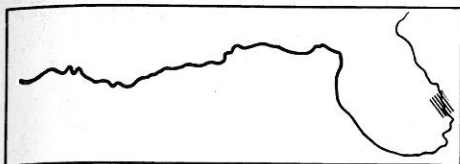
— 17 —

Argine rifatto e "gabbionate" in sinistra d'Arno in località **Casanova**, tra Ràssina e Santa Mama.





— G
cu
Ri
su
de
—
Un
za
Te
er
flu
pr
al
—
G
de
de
—
C
ca
(s
e
fo
—
Po
to
st
pe
ar
si
po
—
R
in
(
de
ci



18			21
19	20		22
			23

— 18 —

Grandi accumuli di ghiaia nell'alveo dell'Arno a una curva presso **Calbenzano**, a metà strada circa tra Rässina e Subbiano. Si noti il buono stato dei pendii sullo sfondo, facenti parte del versante orientale della catena del Pratomagno.

— 19 —

Una stretta curva dell'Arno casentinese a **Calbenzano**, subito a monte della confluenza del torrente Talla; si nota anche qui il classico contrasto tra erosione sulla riva concava e deposito di sedimenti fluviali su quella convessa (a questa altezza rappresentati ancora da ciottoli grossolani). In mezzo all'alveo affiorano strati di arenaria inclinati verso Est.

— 20 —

Gabbioni longitudinali e "repellenti" a protezione della riva sinistra del torrente Talla, in prossimità del suo sbocco in Arno a **Calbenzano**.

— 21 —

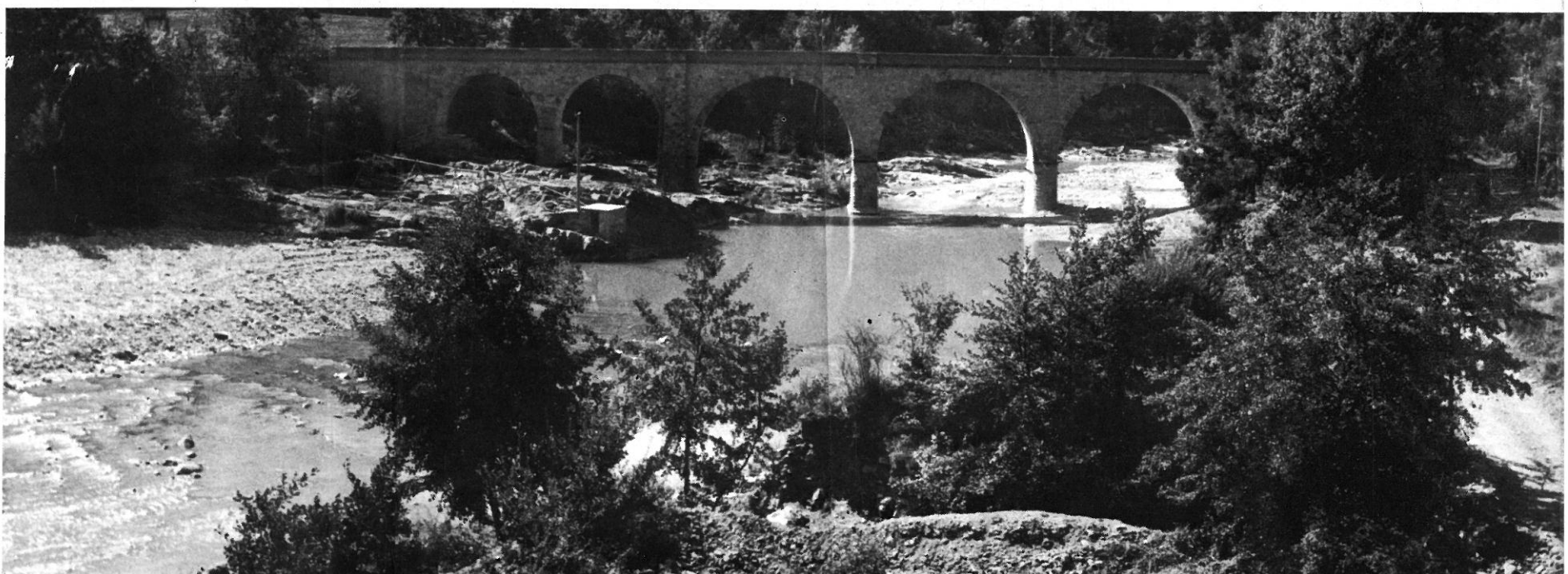
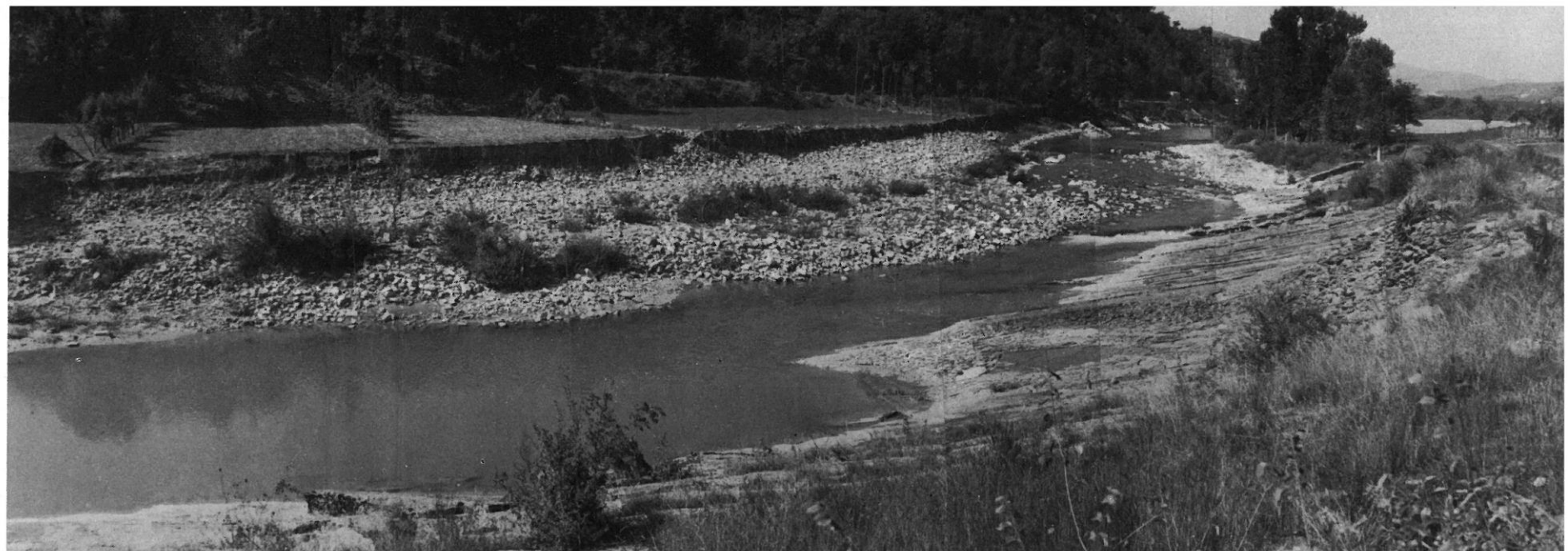
Curva dell'Arno tra **Vogognano** e **Spedaletto**, con campi erosi di fresco sul lato destro del fiume (scarpata con radici pendule) e strati di marne e silts arenacei sulla riva opposta (a destra nella foto).

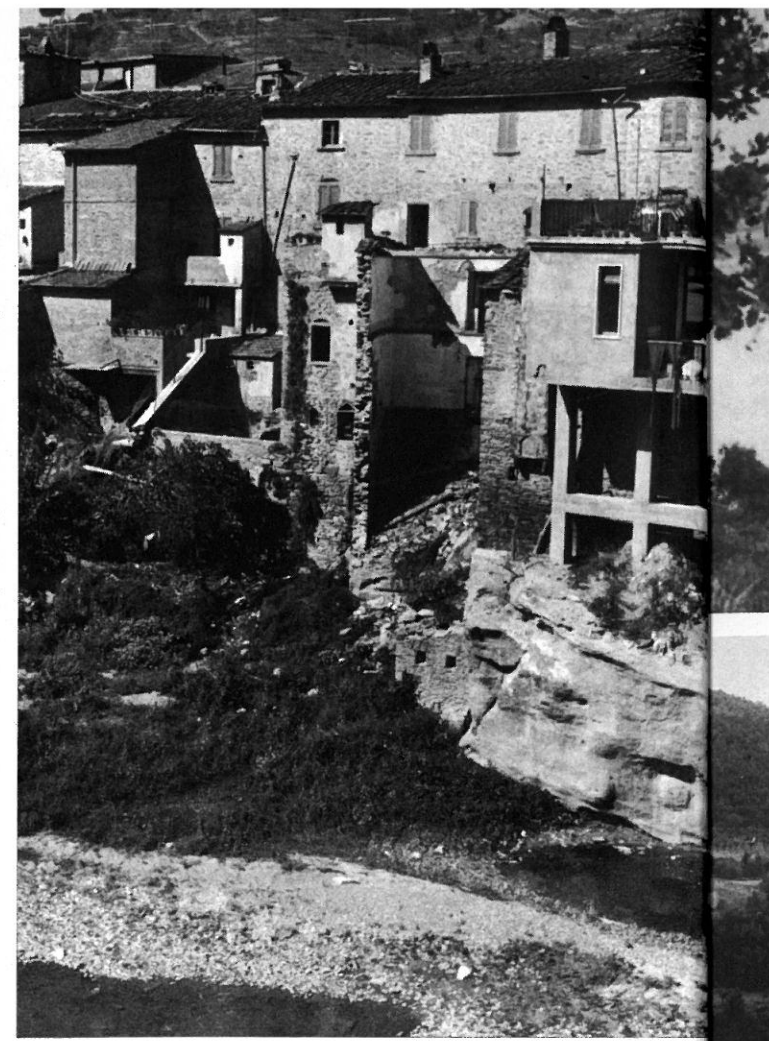
— 22 —

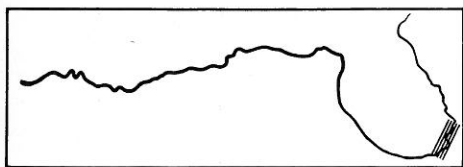
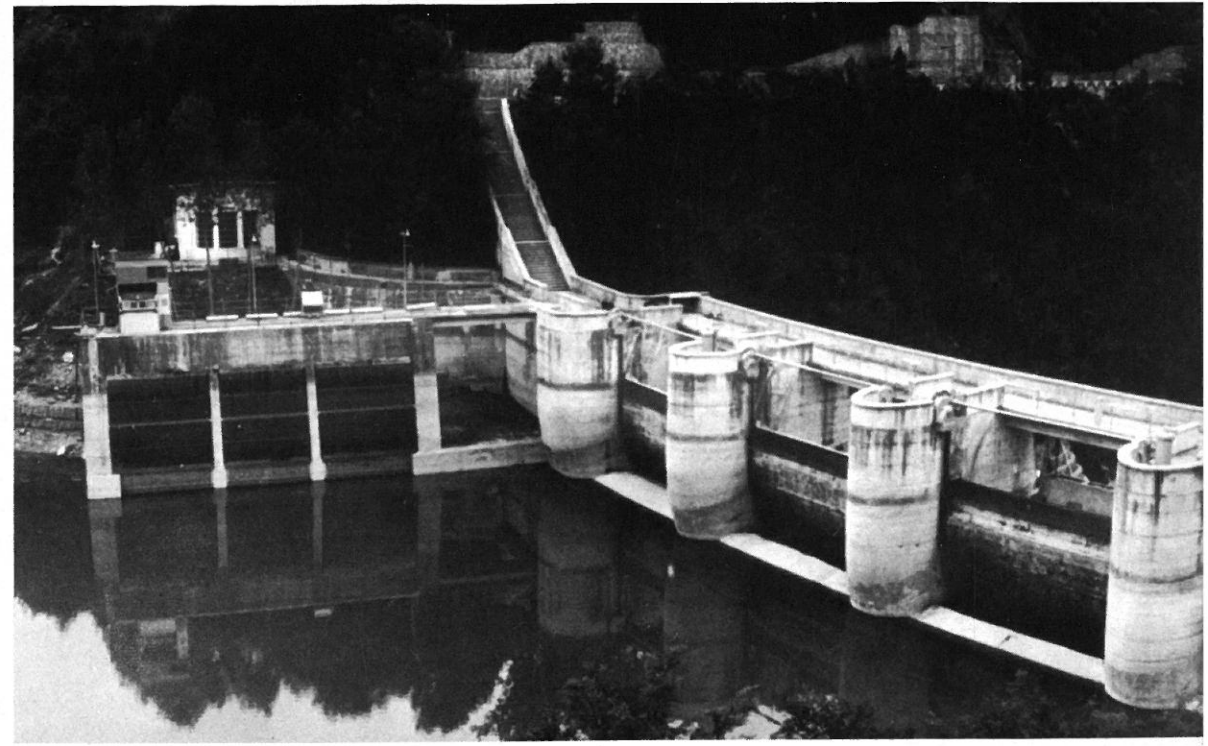
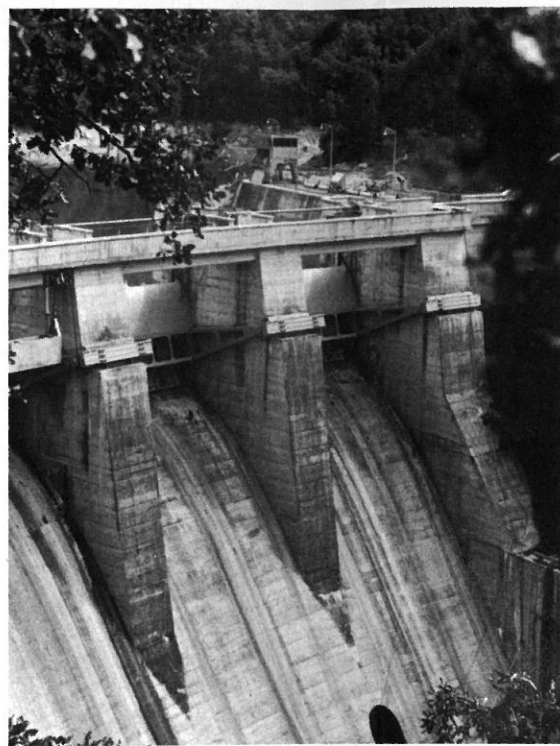
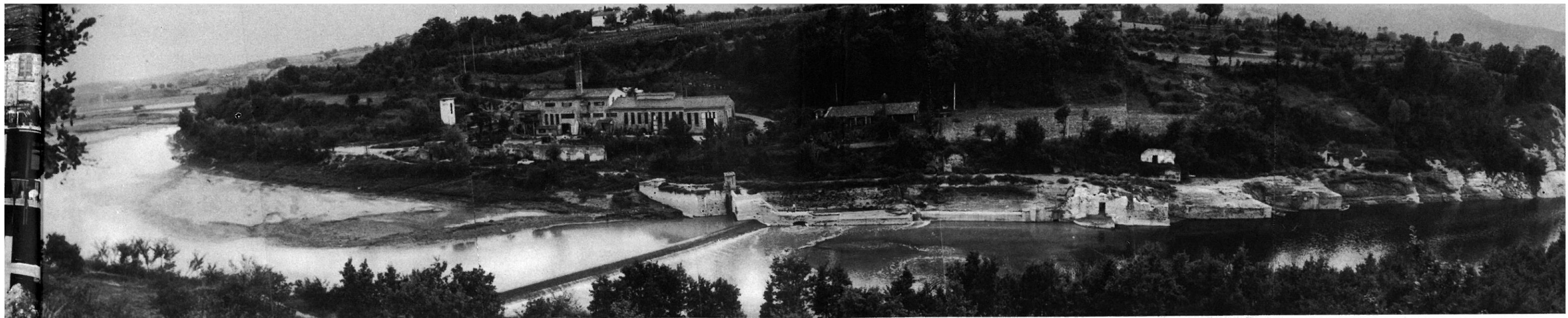
Ponte ferroviario sull'Arno presso la confluenza del torrente Gravena, tra **Vogognano** e **Subbiano**; gli strati di "macigno" su cui appaiono fondati i piloni pendono stavolta verso ponente. Le ampie luci delle arcate sembrano calcolate con un buon margine di sicurezza, per garantire il deflusso delle massime portate di piena.

— 23 —

Ruderi di un vecchio muro di sponda in destra d'Arno, in località **il Travigante**, 3 Km. a monte di Subbiano (Arezzo): buone le condizioni di copertura vegetale del versante sullo sfondo, formato da arenaria "macigno" rivestita di manto boschivo.







24	25	27		
26		28	29	30

— 24 —

L'Arno dal ponte di **Capolona** (Arezzo), con l'Alpe di Catenaiola sullo sfondo. Sulla sinistra si notano gli strati regolari di arenarie e silts del "macigno" del Pratomagno-Monti di Cortona, quasi sempre — come in questo caso — a regolare inclinazione verso Nord-Est. Nella conca di Arezzo il "macigno" (ovunque presente al di sotto di una sottile coltre di alluvioni) mostra i propri strati troncati verso l'alto da un ciclo erosivo più antico, secondo un'ampia superficie spianata, che il fiume oggi reincide con un solco profondo parecchi metri.

— 25 —

Capolona: una casa sull'Arno, crollata per effetto della piena del novembre. Il livello del fiume si alzò anche qui bruscamente di molti metri.

— 26 —

Il Canale Maestro della Chiana poco prima della confluenza in Arno, visto dal ponte della statale n. 69 a **Pratantico**, presso Arezzo. Il Canale scorre qui nei terreni teneri e erodibili dalle "argille scagliose", in cui ha aperto un solco marcato.

— 27 —

L'estremità verso monte del lago artificiale di Penna, in località **Cartiera**, tra Rondine e Ponte a Buriano; dietro il costone, in secondo piano a sinistra, è nascosta la confluenza in Arno del Canale Maestro della Chiana.

— 28 —

Una visione dell'ampio serbatoio sull'Arno a monte della diga di Penna, presa dal villaggio di **Rondine**. La vasta superficie occupata dal lago artificiale, unita allo spessore della fascia di dislivello tra il massimo invaso e la quota attuale, danno un'idea dell'ingente volume di acque che può essere qui trattenuto o svuotato a piacere, mediante azionamento delle paratie mobili.

— 29 —

La diga ad arco-gravità sull'Arno del bacino di **Penna**, che dal villaggio omonimo (tra Laterina e Castiglion Fibocchi) si estende a monte fino alla confluenza del Canale Maestro della Chiana, a Ponte a Buriano (Arezzo).

— 30 —

Coronamento della diga di **Penna**, vista dal lato interno: l'acqua del lago si trova al livello della soglia arrotondata in cemento che affiora in basso, mentre la quota di massimo invaso è raggiungibile chiudendo le paratie metalliche girevoli, che si vedono nella foto. In secondo piano, lo sfioratore del bacino con griglia di filtraggio, da cui le acque raggiungono in condotta forzata la centrale elettrica sottostante (settembre 1967).



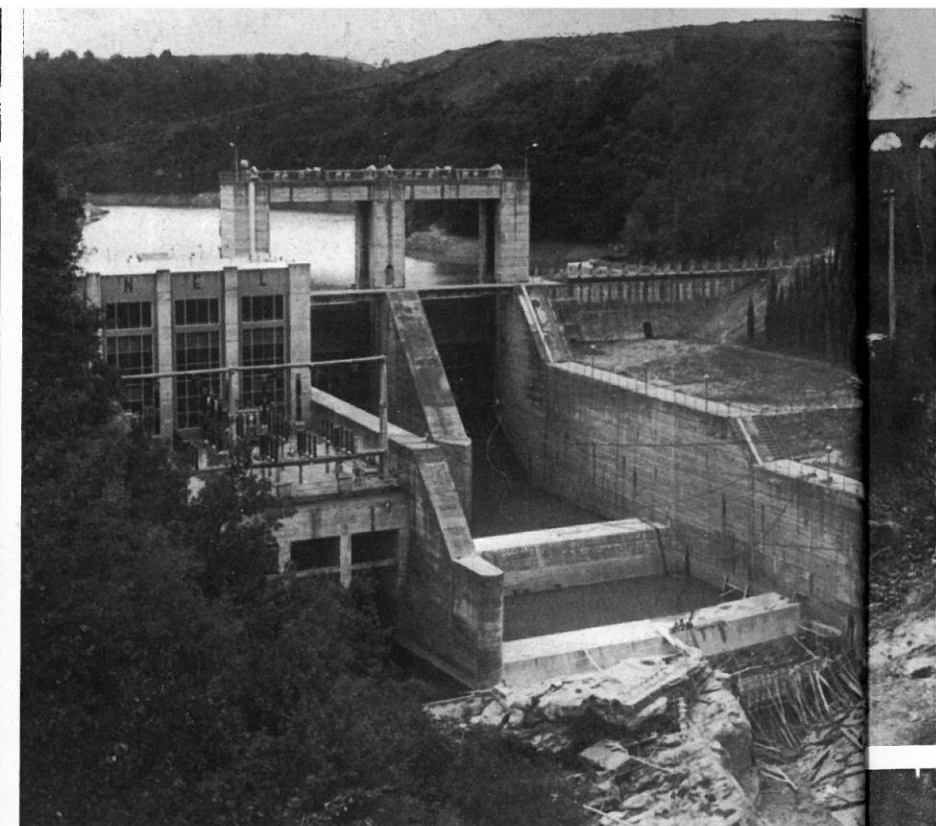
— 31 —
Estremità verso monte del lago artificiale di Lévene in località **Poggiaùto**, tra il ponte del Romito e Santa Maria in Valle.

— 32 —
Fascia di dislivello tra il massimo invaso e la quota attuale del serbatoio di **Lévene**, vista dal ponte del Romito (presso Stazione di Laterina), verso valle (settembre 1967).

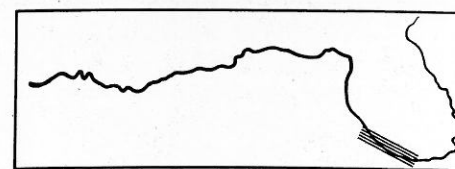


— 33 —
Una visione della diga e della centrale elettrica di Lévene, col primo tratto del lago artificiale.

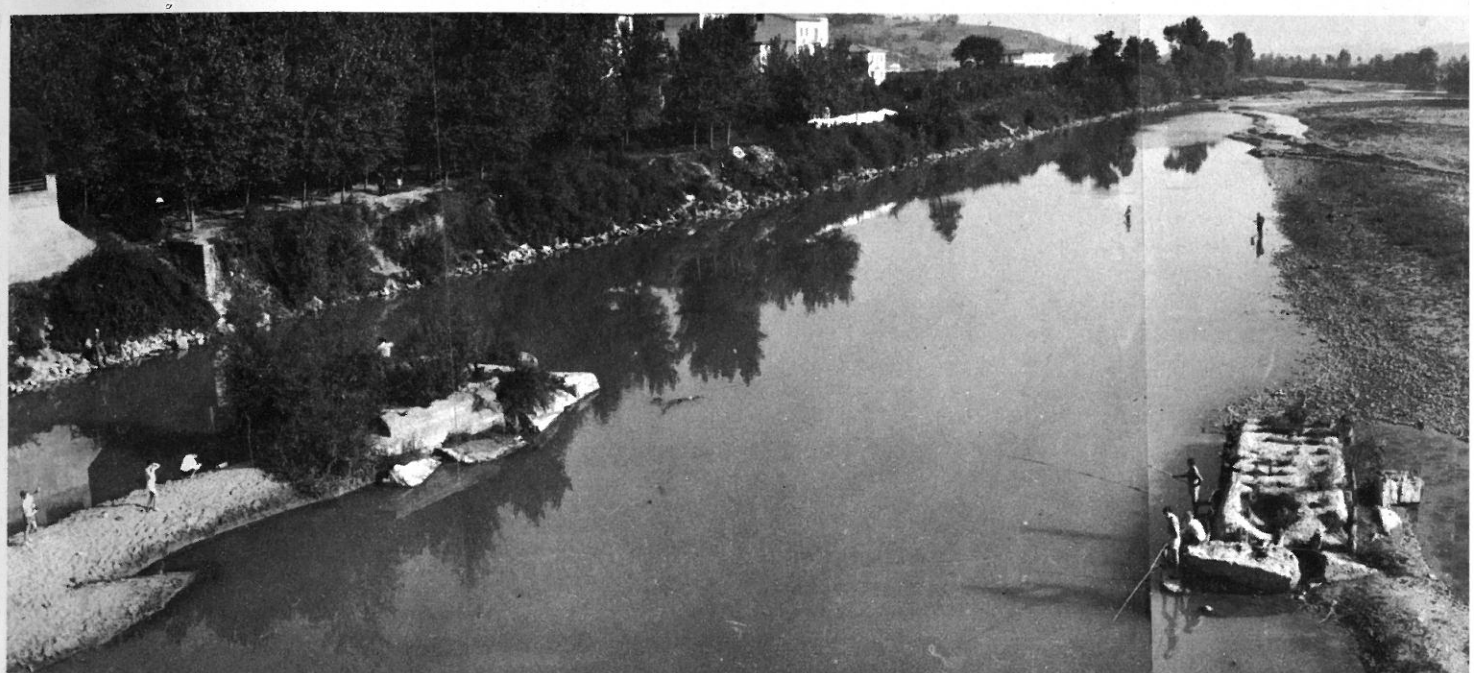
— 34 —
Un'inquadratura della diga di **Lévene**, che ne mostra la fondazione su solidi banchi di compatta arenaria "macigno", inclinati verso Est o Nord-Est. È in corso la ricostruzione del mantello di rivestimento del letto, subito sotto la diga, andato distrutto per la violenza delle acque defluite dalla medesima.



— 35 —
Gabbionate di rinforzo e stabilizzazione, con "repelenti" trasversali, sulla riva sinistra del torrente Ambra presso **Bùcine**, in un tratto formato da terreni scarsamente coerenti ("argille scagliose" più volte franate, o vecchie alluvioni in terrazze). In secondo piano un'arcata superstite di un antico ponte e più indietro il viadotto della ferrovia Firenze-Roma.



31	33	35	37
32	34	36	38
			39



— 36 —

Aspetto della riva sinistra del torrente Ambra, vista dal ponte della strada **Bucine-Lévane**: i terreni argillosi caotici di questo tratto vengono facilmente scalzati dal corso d'acqua per la loro bassissima resistenza meccanica, o franano da sé nel letto del torrente, cospargendolo di grossi blocchi e "inclusi" calcarei.

— 37 —

Uno scorcio del lungo alveo dell'Arno rettificato artificialmente, nel tratto del Valdarno Superiore presso **Montevarchi**. L'ingombro causato dai depositi di ghiaia e ciottoli è tuttavia già notevole, e alla lunga minaccia di annullare il margine di sicurezza qui ottenuto con vecchie e ben progettate opere idrauliche, riducendo pericolosamente il dislivello necessario tra la sommità delle arginature e il fondo del letto.

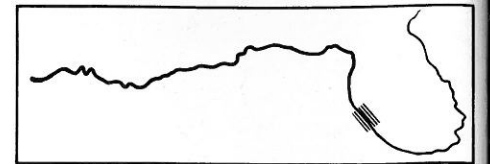
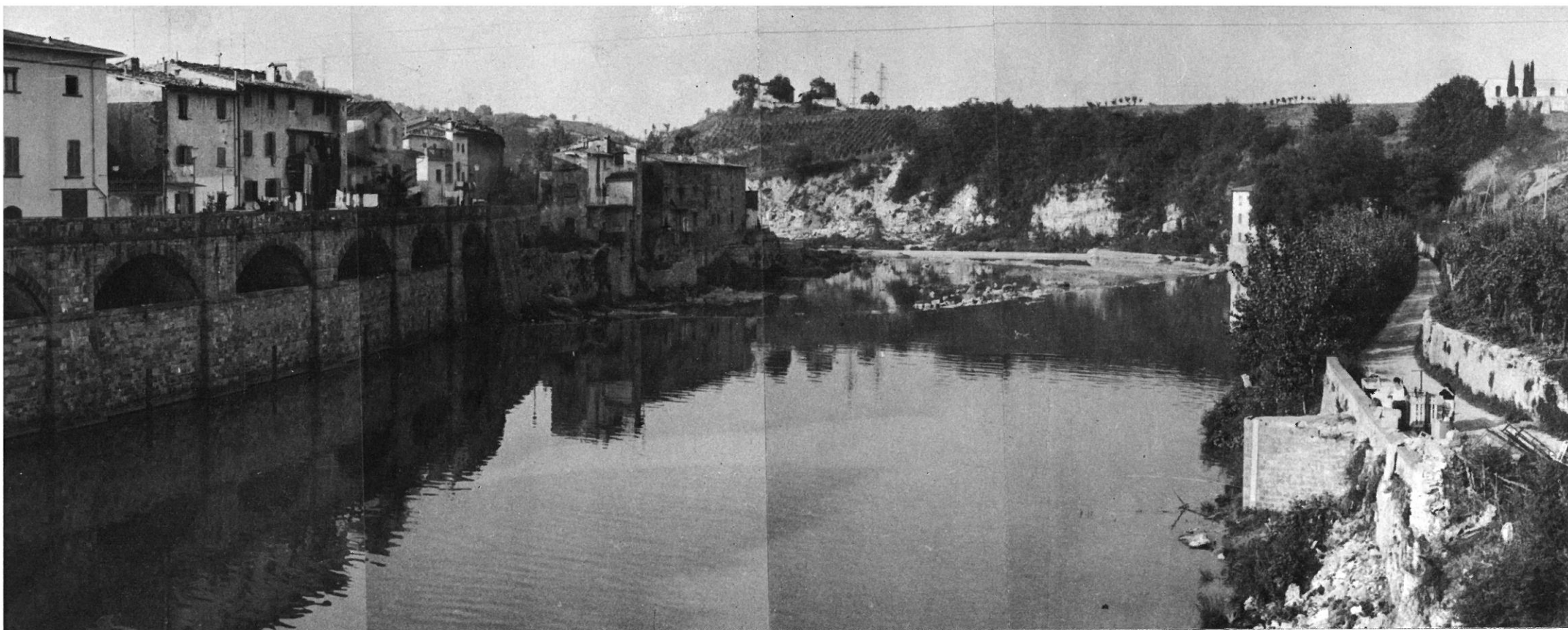
— 38 —

Il letto rettificato del fiume a **S. Giovanni Valdarno**, con i resti dei piloni di un ponte crollato. Il fondo dell'alveo è qui sensibilmente innalzato da ingenti accumuli di ghiaia, che appare necessario rimuovere almeno in parte.

— 39 —

L'Arno a **Figline**, verso la fine del lungo tratto rettificato che ha inizio dalla zona di Lévane. La larghezza del letto, comparata all'altezza degli argini, appare qui nel complesso sufficiente, purché questi ultimi non subiscano lesioni e si abbia cura di mantenere libero l'alveo da accumuli di ghiaia troppo ingombranti.





40				44
41	42	43		45

— 40 —

L'alveo del fiume a **Incisa Valdarno**, costretto tra due alti muri di sponda. Il paese, sulla sinistra, è andato tuttavia in parte sommerso per la discontinuità e insufficienza di queste difese, ispirate a vecchi criteri e a impianti urbanistici superati. La situazione infatti migliorerebbe assai, sotto il profilo idraulico, demolendo il nucleo di case in fondo al paese, che sporge in Arno a guisa di sperone (al centro della foto). Verrebbe così eliminato un gruppo di vecchie abitazioni in condizioni di sicurezza estremamente precarie, o addirittura inabitabili, e si otterrebbe un forte allargamento del letto libero. In questo senso esiste già una proposta avanzata dal Comune di Incisa.

— 41 —

Molino in riva destra dell'Arno a **Incisa**, di fronte al gruppo di case sporgenti dalla riva opposta; è stato gravemente danneggiato dall'alluvione, e quindi abbandonato. È tuttora impressa, con grande evidenza, la traccia del livello raggiunto dalla piena del 4 novembre.

— 42 —

Incisa, gruppo di vecchie case sporgenti a sperone verso il letto dell'Arno (vedi foto 40): in una è visibile il pertugio nel muro, praticato dagli abitanti assediati dalle acque il 4 novembre, per porsi in salvo sulle barche.

— 43 —

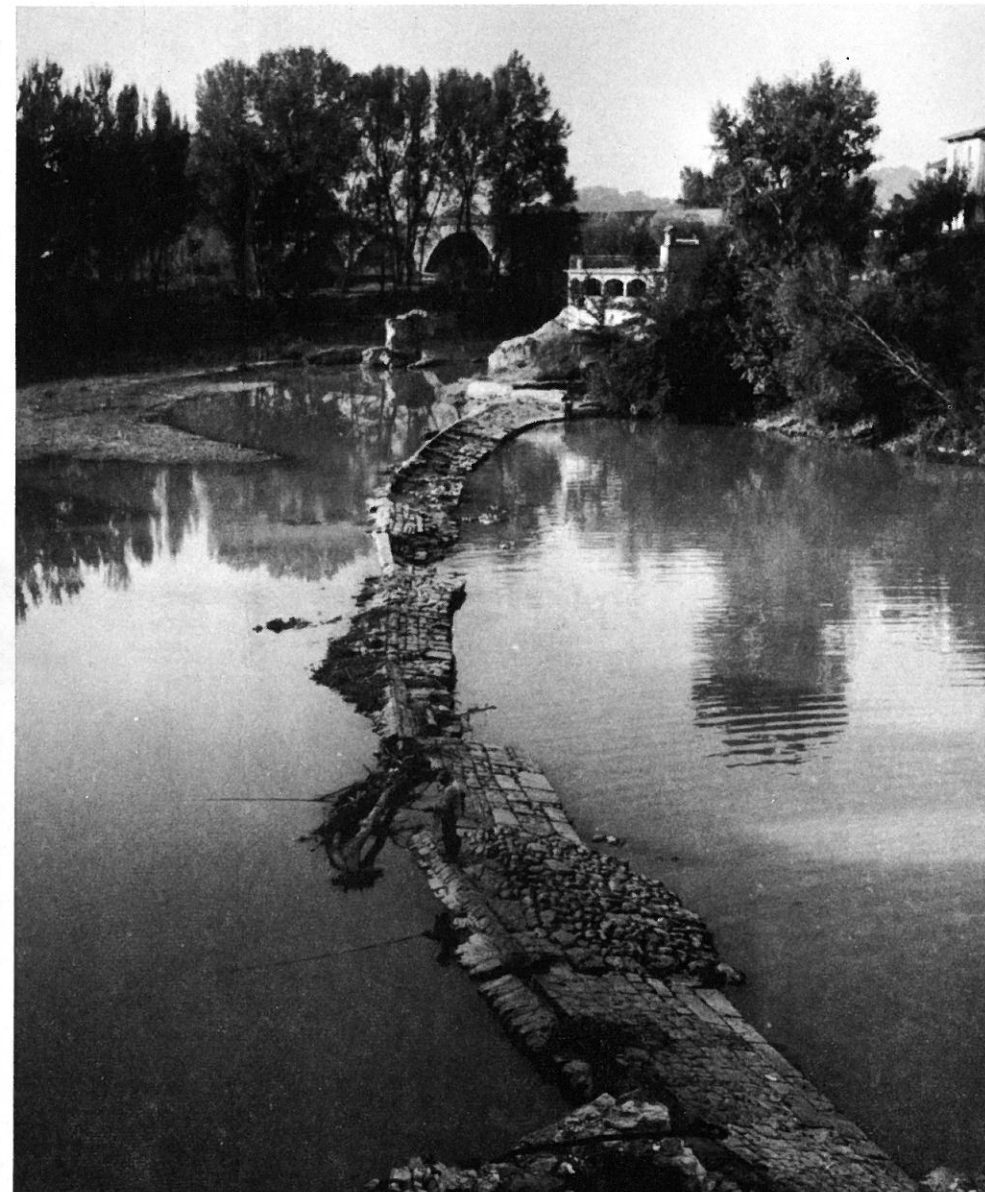
Particolare di una vecchia briglia sull'Arno a **Incisa**, fortemente corrosa dallo scorrere delle acque.

— 44 —

Curva dell'Arno a valle di **Incisa**, subito dopo il gruppo di case già ricordato sulla riva sinistra: in primo piano un nuovo muro di sponda in calcestruzzo, nel letto del fiume una briglia ricostruita, pure in cemento. Sullo sfondo la riva in erosione, ripetutamente franata, di cui alla foto successiva.

— 45 —

Un tipico episodio di dissesto idrogeologico di fondovalle, in riva destra d'Arno subito a valle di **Incisa**: erosione di una collina sul lato esterno di una curva del fiume, formata da un complesso disgregabile di argilloscisti alternati a grossi strati calcarei, che franano e si ammassano sotto forma di grandi blocchi angolosi. Il fenomeno è in piena attività e il franamento tende ad allargarsi verso il pendio e le colture sovrastanti.





o tra
ra, è
scon-
te a
i. La
rofilo
do al
e (al
uppo
estre-
otter-
que-
l Co-

te al
stato
i ab-
enza,
l no-

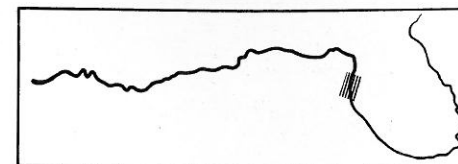
rone
visi-
tanti
salvo

cisa,

grup-
rimo
nel
ce-
ente

fon-
i In-
una
sgre-
cal-
orma
iena
sò il





46			49
47			
48		51	50

— 46
 Riva
 loscis
 gnanc
 zione
 — 47
 Risca
 Arno
 e una
 — 48
 Risca
 strutt
 chi d
 per s
 — 49
 Risca
 tende
 stegr
 argill
 punto
 siste
 — 50
 Ponte
 a val
 dimo
 deflu
 l'acqu
 al di
 — 51
 Fienil
 mont
 dente

— 46 —

Riva sinistra d'Arno in franamento, formata da argilloscisti con interstrati calcarei, poco a valle di **Rignano**; sulla sinistra, recenti gabbionate di protezione.

— 47 —

Riscaggio (tra Rignano e S. Ellero) panoramica dell'Arno con muraglioni e case distrutte in riva sinistra, e una briglia divelta attraverso l'alveo.

— 48 —

Riscaggio: panoramica ravvicinata della briglia distrutta. Trattasi di un'opera mal fondata sopra mucchi di ciottoli incoerenti, e verosimilmente asportata per spinta da tergo unita a scalzamento della base.

— 49 —

Riscaggio: vecchio muraglione in destra d'Arno, con tendenza all'avvallamento e lesioni incipienti, a sostegno della statale n. 69 (che corre qui in terreni argilloscistosi scarsamente coerenti). Si tratta di un punto predisposto a lesioni e dissesti, che occorre sistemare stabilmente in via preventiva.

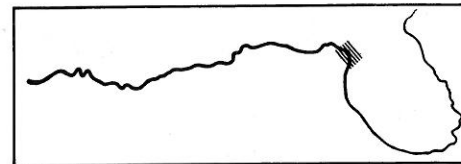
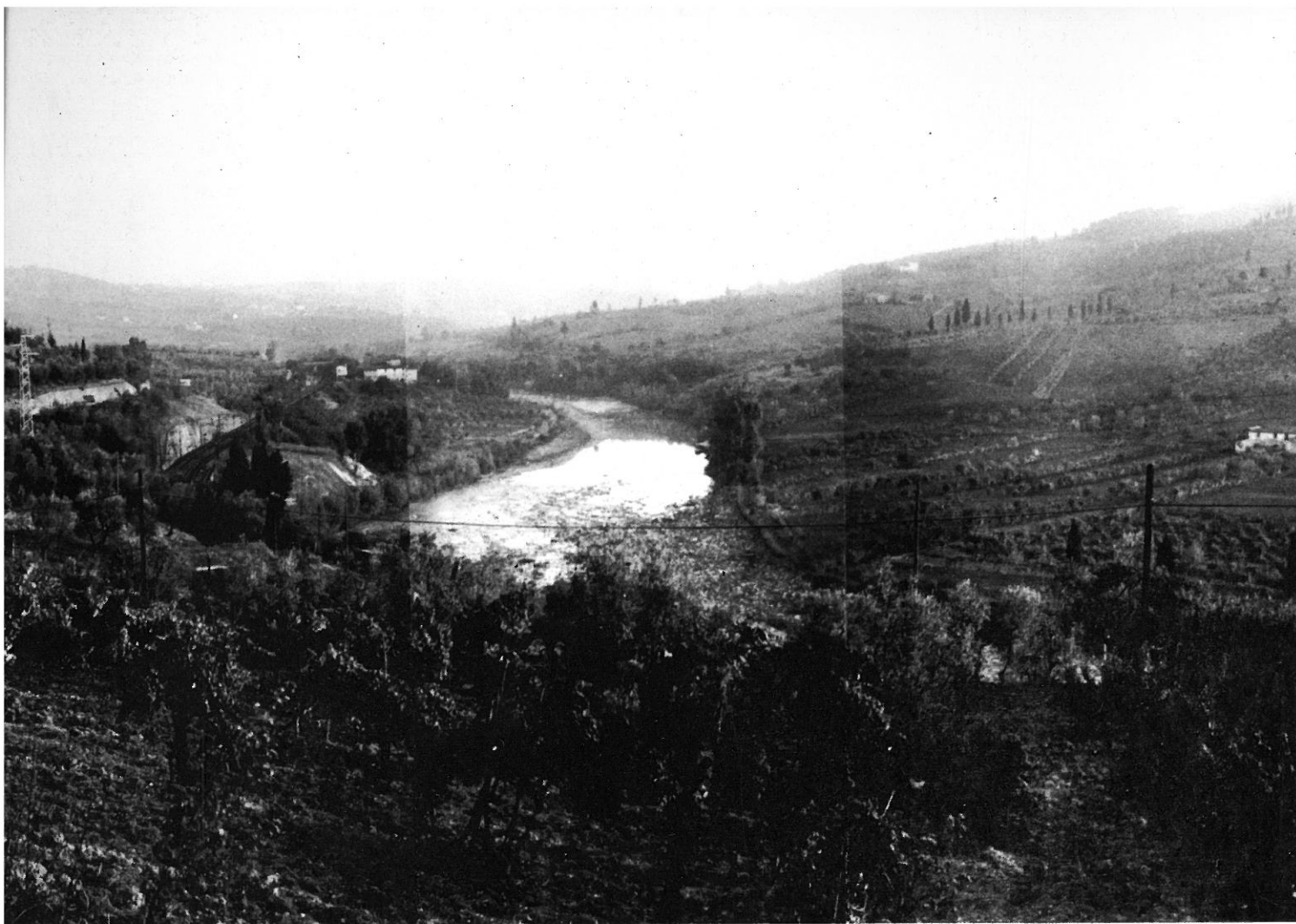
— 50 —

Ponte della ferrovia Firenze-Roma a S. Ellero, 3 Km. a valle di **Rignano**, caratterizzato da due ampie luci dimostratesi largamente sufficienti ad assicurare il deflusso della piena del 4 novembre: il livello dell'acqua si mantenne infatti sempre qualche metro al di sotto della sommità delle arcate.

— 51 —

Fienile sfondato dalla piena a **S. Ellero**, subito a monte del ponte ferroviario di cui alla foto precedente.





52		54	55
53		56	57

— 52 —

L'Arno subito a monte della confluenza della Sieve, visto dai pressi dell'imbocco della strada per la Consuma.

— 53 —

Confluenza della Sieve (a sinistra) in Arno a **Pontassieve**; il tratto di acque più profonde davanti allo sbocco dell'importante tributario, che appare sgombrato di detriti e depositi ciottolosi, è tenuto pulito da una draga (di cui si vede la "cucchiaia" sospesa, in alto nella foto).

— 54 —

La Sieve a **Pontassieve**: l'ampiezza del letto non ha impedito, il 4 novembre, che la cittadina venisse in parte sommersa dalla piena del fiume, favorita dall'innalzamento del livello dell'Arno e dall'assenza di argini continui o muraglioni di contenimento.

— 55 —

Briglia nella Sieve subito a monte di **Pontassieve**. La larghezza del letto indica l'importanza di questo corso d'acqua, che è il maggiore affluente di destra dell'intero bacino dell'Arno.

— 56 —

L'ampio letto della Sieve nel suo tratto inferiore (**Rufina-Fornacine**). La portata del torrente in piena raggiunge spesso valori assai elevati, da cui trae un decisivo incremento quella dell'Arno, che dalla Sieve in poi presenta in fatti il suo massimo grado di pericolosità.

— 57 —

La Sieve a **Fornacine**, tra Rufina e Pontassieve: sulla sponda sinistra (a destra nella foto) affiorano spuntoni di roccia in posto. Il letto del fiume — anche se piuttosto ampio e dotato di una non indifferente capacità di deflusso — non è arginato, e si ha quindi motivi di temere per ricorrenti esondazioni, in coincidenza con piene più o meno abbondanti.

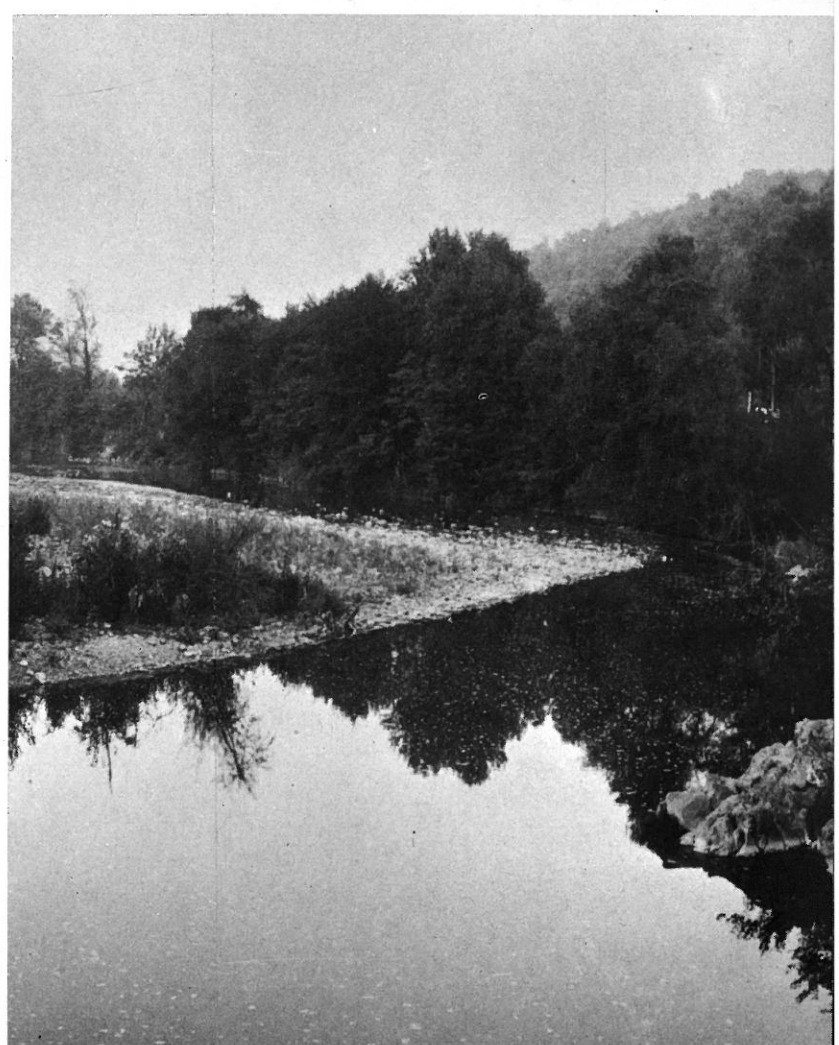
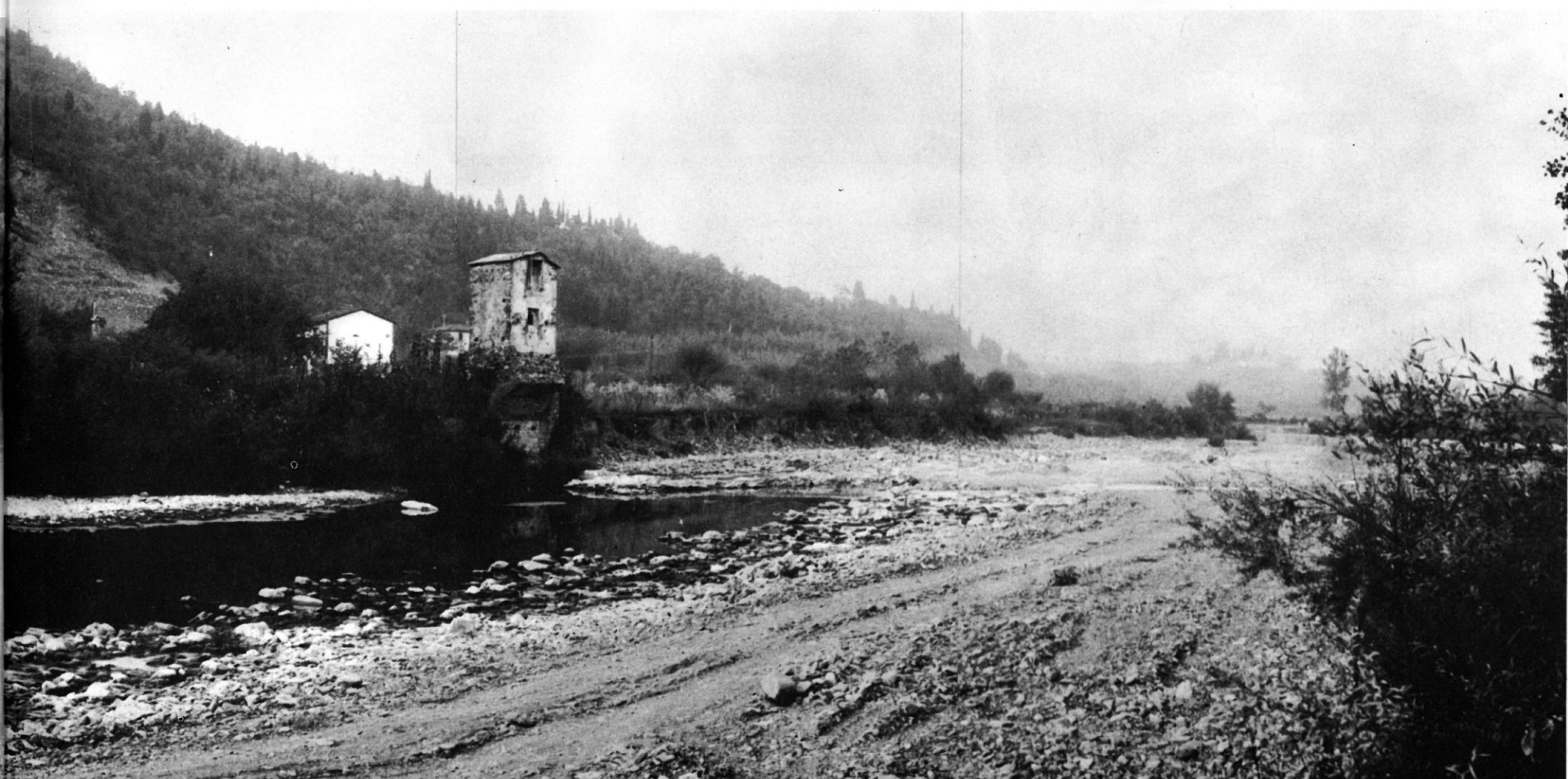
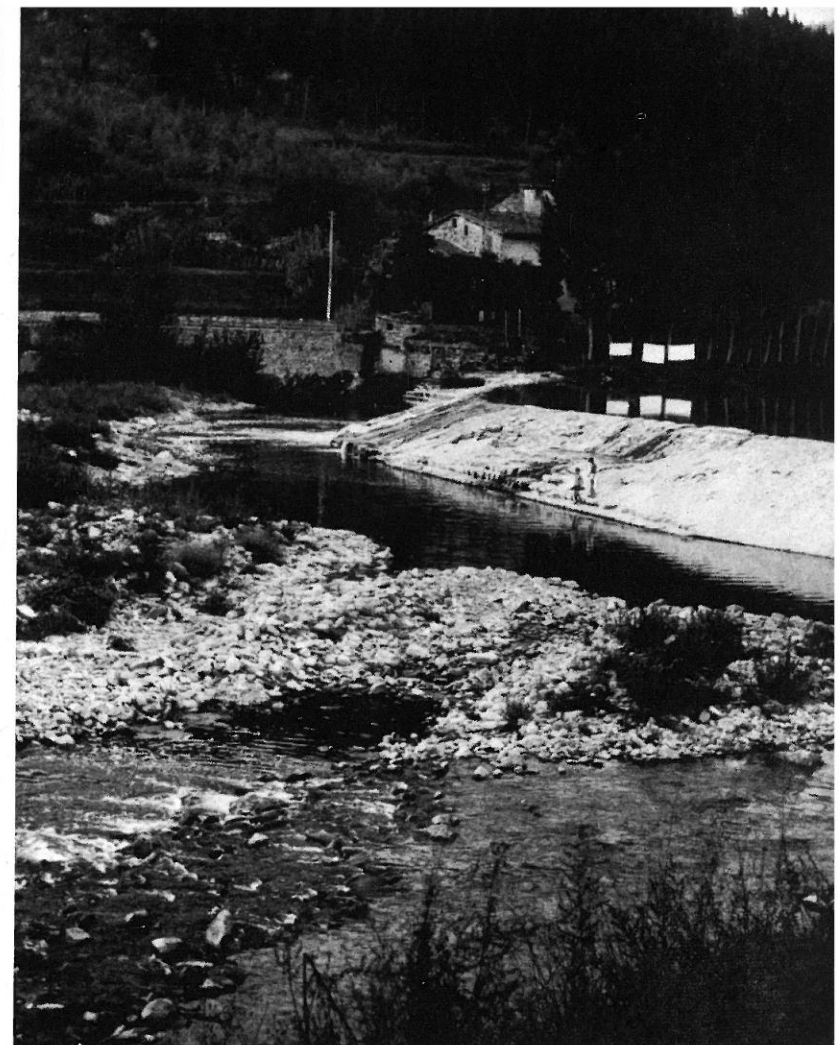


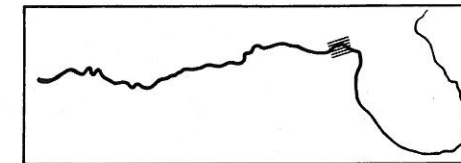
ha
se
ita
za

ve.
sto
tra

ore
na
un
ve
di

lla
un-
he
nte
ndi
in-





58		61	62
59			
60		63	64

— 58 —

L'ampia curva dell'Arno alle **Sieci**, tra Pontassieve e Compiobbi, dove l'alluvione ha provocato un vistoso allagamento e danni assai gravi. In questo caso si tratta, con tutta evidenza, di una fuoruscita in massa di acque dovuta ai gravissimi ostacoli, in senso verticale, che il fiume è qui costretto a superare: vale a dire gli enormi accumuli di ghiaia e una briglia di dubbia utilità, che contribuisce a tenere le acque di piena a un livello altissimo, incompatibile con la sicurezza dell'abitato e della strada. In assenza di tali serie anomalie del profilo altimetrico, la notevole ampiezza del letto potrebbe invece permettere il deflusso innocuo di portate di piena di valore anche molto elevato.

— 59 —

La briglia delle **Sieci** (particolare): con la sua massiccia presenza, questo vecchio manufatto costringe il fiume in piena a superare un ostacolo di notevole altezza, e aggrava quindi in modo determinante — insieme ai grandi mucchi di ghiaia sottostanti — il pericolo di esondazioni in questo punto.

— 60 —

Il tratto delle **Sieci** visto dalla strada a valle dell'abitato, con la briglia e gli accumuli di ghiaia nell'alveo, che raggiungono a destra cospicue proporzioni. Sono in corso lavori di ripulitura nel tratto centrale, percorso dal filone della corrente (a sinistra nella foto), a una scala peraltro del tutto inadeguata.

— 61 —

Messa in opera di gabbioni di pietra alle **Sieci**, in riva destra, subito a monte dell'abitato.

— 62 —

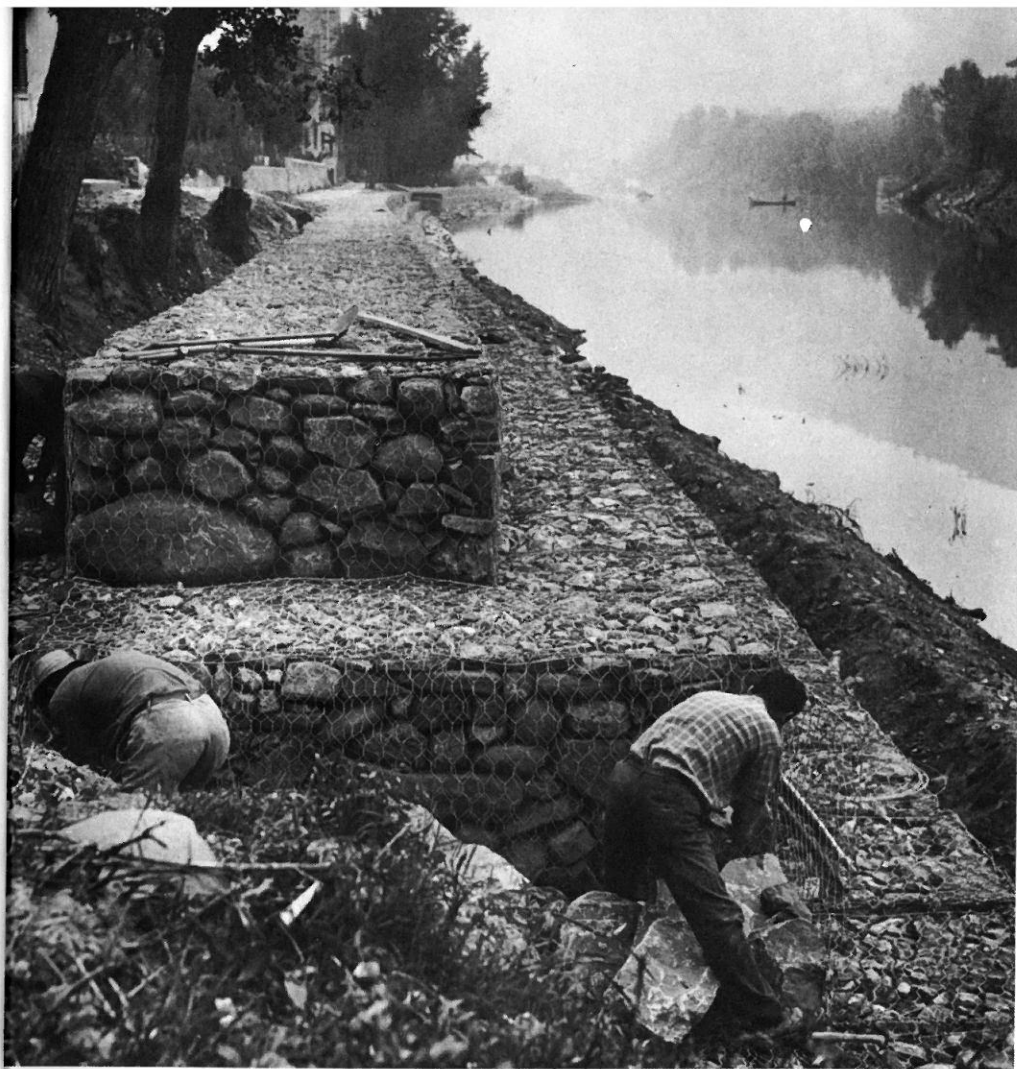
Vecchio muraglione di sponda in sinistra d'Arno, distrutto dalle piene in località **L'Ellera**, poco a monte di Compiobbi (Firenze).

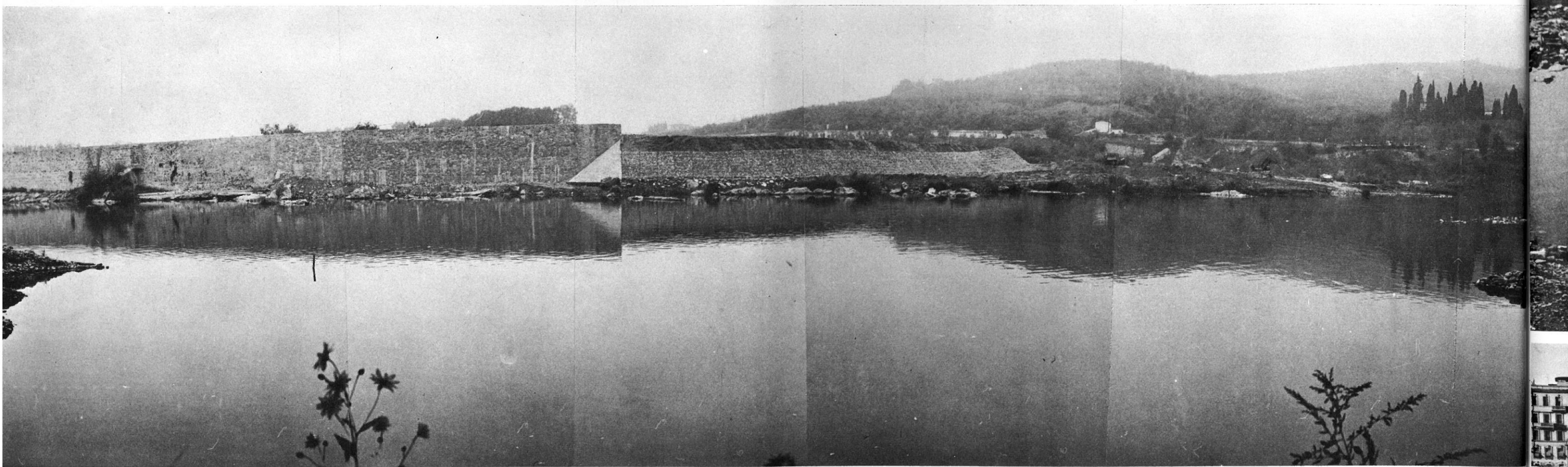
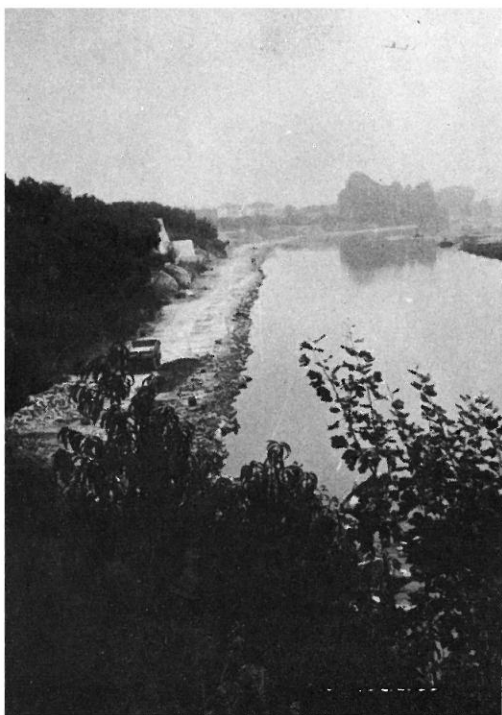
— 63 —

Compiobbi: riva sinistra dell'Arno, con una fila di alberi abbattuti dalla violenza della corrente della piena del 4 novembre. Di qui è passata, dopo avere ormai ricevuto l'apporto decisivo della Sieve, la valanga liquida destinata a sommergere la città di Firenze.

— 64 —

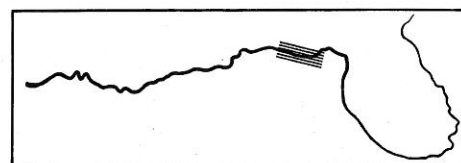
Muri e gabbionate avvallati o franati in riva destra d'Arno, lungo la statale n. 69 a **Vallina**, presso Compiobbi.





— 65 —

Panoramica della grande ansa dell'Arno al **Girone**, tra Compiobbi e Firenze: sono in corso lavori di costruzione di un nuovo argine su tutto il perimetro interno della curva (in terra, con rivestimento a materasso di gabbioni di pietra). La piena del 4 novembre sommerse per intero la zona al centro della foto, con un tipico "salto del meandro" (in cui il fiume, tagliando la curva, trova da sé la via di deflusso più breve e diretta).



65	67	
66	68	69

— 66 —

Particolare del nuovo argine e muro di sponda in costruzione al **Girone**, sul lato interno della curva dell'Arno (vedi foto precedente).

— 67 —

Firenze: una grossa briglia sull'Arno all'altezza del Lungarno della Zecca Vecchia, tra il ponte S. Niccolò e il Ponte alle Grazie. Per la presenza di queste grosse strutture trasverse, determinanti al fine di prevenire l'erosione dei piloni dei ponti, il fiume attraversa Firenze con un alveo di scarsissima profondità (in quanto rialzato artificialmente per i depositi formati a monte di ogni briglia).

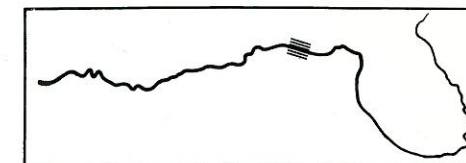
— 68 —

Firenze: lavori di rimozione del vastissimo accumulo di ghiaia e detriti sotto il Lungarno Serristori, tra la briglia della foto precedente e il Ponte alle Grazie.

— 69 —

Firenze, Lungarno delle Grazie: breccia riparata davanti alla Biblioteca Nazionale.





70	71			74	75
72				76	78
73				77	



— 70 —

Il Ponte alle Grazie visto dal Lungarno Torrigiani; la luce libera complessiva delle cinque arcate è di ampiezza molto maggiore (benché la platea di fondazione dei piloni sia interamente all'asciutto) di quella offerta dalle tre arcate del Ponte Vecchio.

— 71 —

Il Ponte Vecchio dal Lungarno Torrigiani, fotografato dalla stessa distanza del Ponte alle Grazie; il confronto fra le sezioni libere di deflusso dei due ponti non lascia dubbi sull'oggettivo carattere di fortissima strozzatura dell'alveo dell'Arno, rappresentato dal Ponte Vecchio.

— 72 —

Firenze: il Ponte Vecchio e i dintorni immediati, fino alla Galleria degli Uffizi (a destra). Lungo i pilastri di sostegno degli archi della Galleria Vasariana, e sul muro retrostante, sono bene evidenti i segni del fortissimo "rincollo" d'acqua a ridosso del Ponte Vecchio, che ostacolava gravemente il passaggio dell'enorme volume di acqua affluita.

— 73 —

Visione ravvicinata delle luci del Ponte Vecchio, di cui è palese l'estrema angustia, sia in larghezza che in altezza: i massi sporgenti dall'acqua, sotto la prima arcata, testimoniano della scarsissima profondità del letto. In simili condizioni, di fronte a una piena come quella del 4 novembre, non poteva non prodursi la più grave catastrofe, in quanto la portata del fiume superava di gran lunga quella massima che è in grado di defluire attraverso Firenze, nelle attuali condizioni dell'alveo e dei ponti. È visibile, inoltre, un grosso tratto riparato del muraglione del Lungarno Acciaiuoli.

— 74 —
Veduta
L'ampiezza
inscir
tro ci
assur
difett
Non è
piezza
tate
rispet
— pe
cever
minor
— 75 —
Il Por
più "

— 76 —
Il Por
flussi
subito
— 77 —
Firen:
Vespi
— 78 —
Firen:
Carra

— 74 —

Veduta del Ponte Vecchio dal Ponte Santa Trinita. L'amatissima e illustre opera, che forma un tutto inscindibile con gli altri maggiori monumenti del centro cittadino, e che più di ogni altra può forse essere assunta a simbolo di Firenze, è purtroppo in grave difetto sotto il profilo del dimensionamento idraulico. Non è azzardato affermare che un ponte di quest'ampiezza potrebbe andar bene tutt'al più — nelle mutate condizioni climatiche e idrogeologiche odierne, rispetto a quelle del Medioevo o del Rinascimento — per l'Arno all'altezza di Arezzo, prima cioè di ricevere la Sieve e tutto un corteggio di affluenti minori.

— 75 —

Il Ponte Santa Trinita, anch'esso a tre luci, ma già più "capace" del Ponte Vecchio.

— 76 —

Il Ponte alla Carraia: la sezione utilizzabile per i deflussi di piena è qui maggiore che negli altri due subito più a monte.

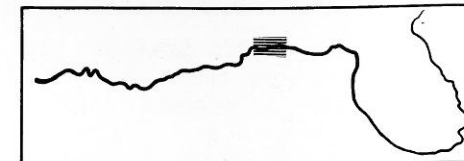
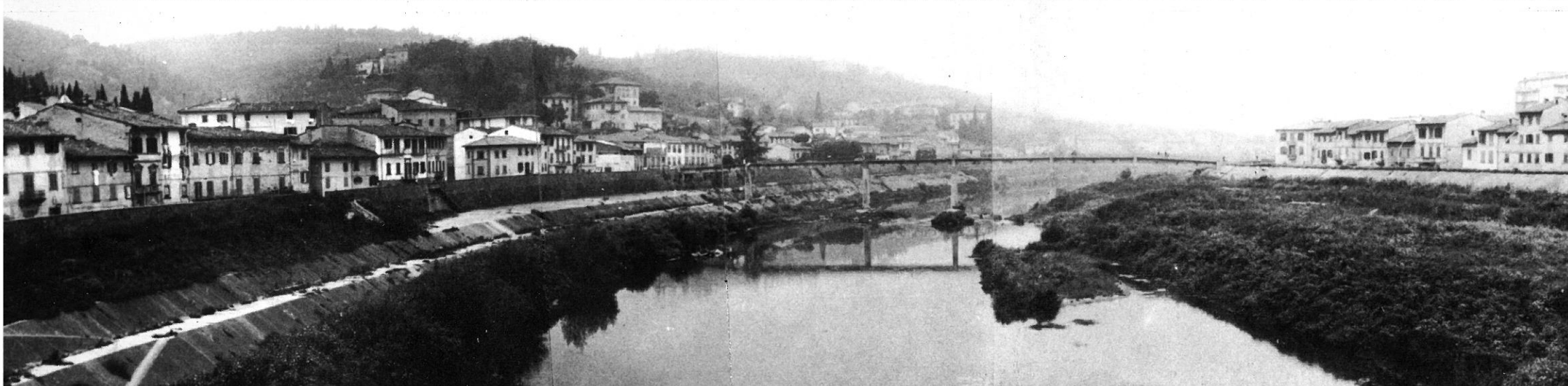
— 77 —

Firenze: grossa briglia diagonale a monte del Ponte Vespucci, di fronte a Piazza d'Ognissanti.

— 78 —

Firenze: il Ponte Vespucci a valle del Ponte alla Carraia, con grossi depositi di ghiaia in riva sinistra.





79			82
80			83
81			84

— S.
 nu
 st
 zo
 fu
 si
 il
 — C
 pr
 — L
 te
 pl
 te
 la
 br
 gr
 in
 — L
 zi
 di
 su
 va
 G
 — L
 va
 Al
 pe
 di
 no
 si
 — L
 Al
 m
 cu
 si
 fri
 ve

— 79 —

S. Donnino (Firenze): lavori di costruzione di un nuovo argine e riattamento della sponda in riva destra dell'Arno, presso la stazione ferroviaria. Questa zona a valle della città, sui due opposti lati del fiume, è stata duramente colpita dagli allagamenti sia dell'Arno che del Bisenzio, ambedue straripati il 4 novembre.

— 80 —

Confluenza in Arno del fiume Bisenzio (veduta dai pressi del ponte di Signa, verso monte).

— 81 —

L'Arno dal ponte di **Signa**: ampiezza del letto e altezza degli argini sono qui ragguardevoli, e nel complesso adeguati all'entità del deflusso. A questa altezza l'Arno ha ricevuto, di tributari importanti, solo la Sieve e il Bisenzio: più a valle confluiscono l'Ombrone e, al di là della stretta della Golfolina, i grossi e pericolosi affluenti di sinistra del Valdarno inferiore.

— 82 —

L'Arno a valle di **Signa**, 400 m. a monte della stazione di Carmignano. Il fiume passa qui da un letto di pianura entro alluvioni fluvio-lacustri (a destra sullo sfondo) a un alveo inciso nella viva roccia, vale a dire il "macigno" tipico della gola della Golfolina (a sinistra).

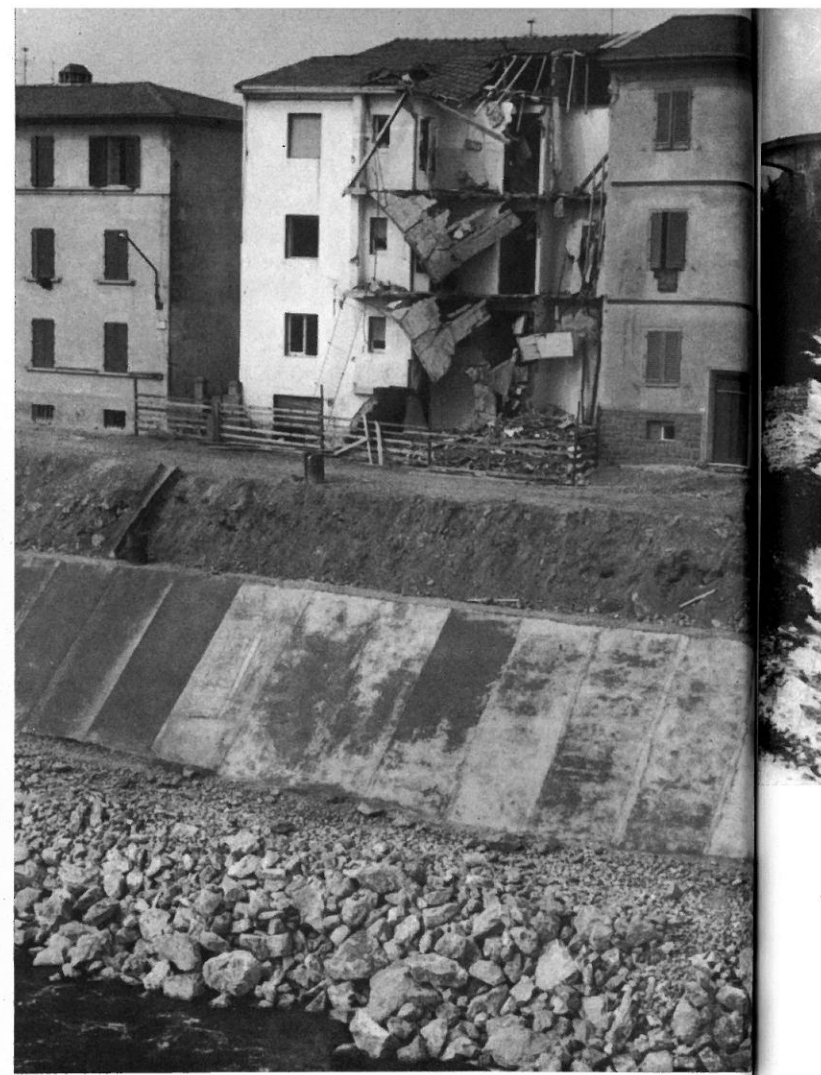
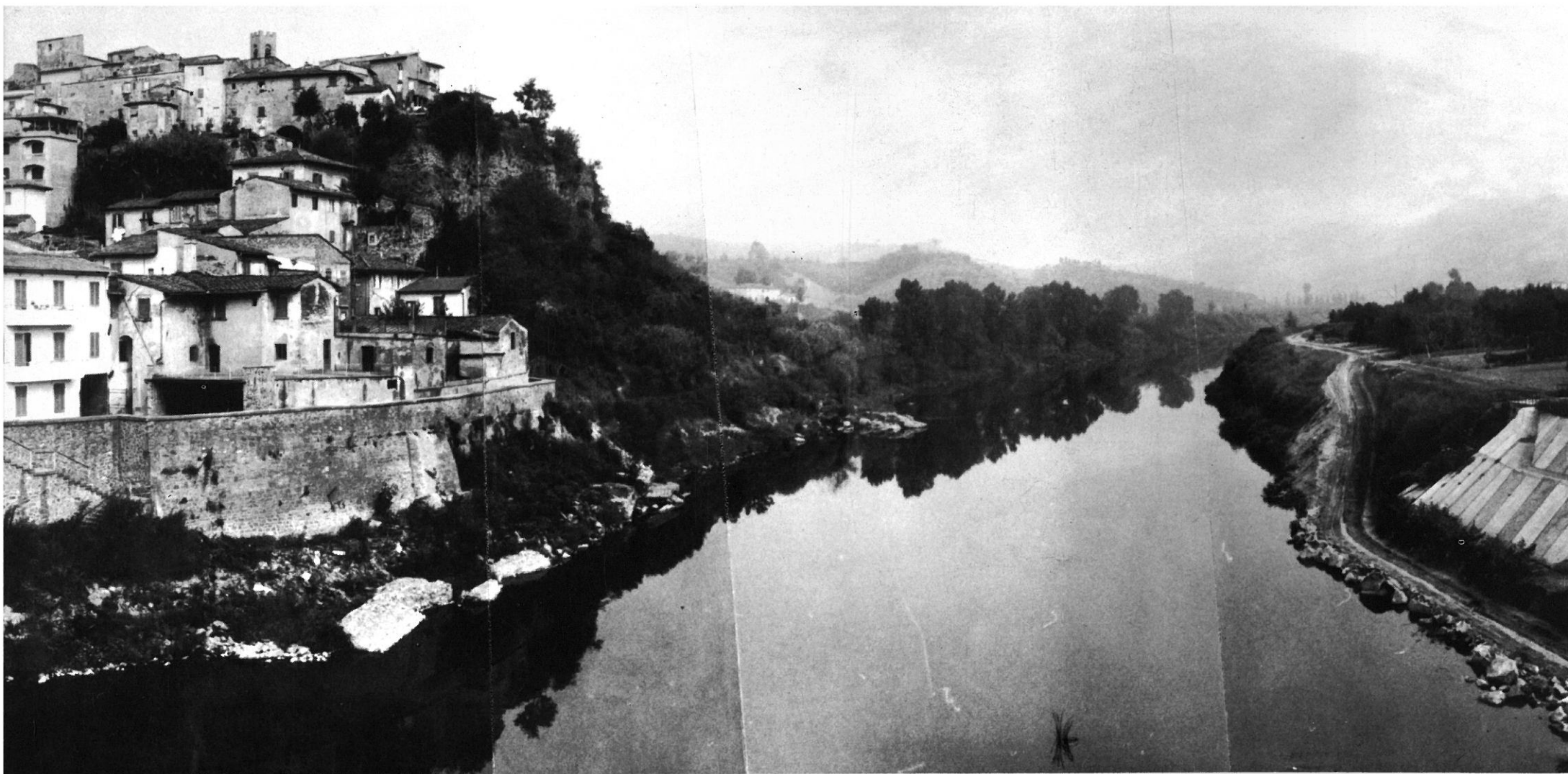
— 83 —

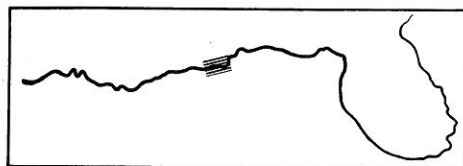
Lo sbocco dell'Ombrone pistoiese in Arno, subito a valle di Signa presso la stazione di **Carmignano**. Anche in questo caso, la sezione libera disponibile per il passaggio delle piene dell'importante tributario di destra (che ha causato dissesti e danni ingenti) non sembra dimensionata con sufficiente margine di sicurezza.

— 84 —

L'Arno alla gola della **Golfolina**, di fronte a Villa Antinori: il fiume attraversa e incide qui direttamente le rocce della catena di Monte Albano, di cui affiorano gli strati nell'alveo. In fondo a destra si vede un tratto di collina formato da argilloscisti friabilissimi, su cui non è in grado di attecchire la vegetazione.







85	86	88
87		89

— 85 —

L'Arno a **Montelupo Fiorentino**, visto dal ponte per Capraia e Limite verso la Golfolina. Sulla sinistra il paese di Capraia, fondato (nella parte alta) sopra bancate piatte di ciottoli e conglomerati, che chiudono verso l'alto la serie delle argille azzurre e delle sabbie plioceniche.

— 86 —

Casa in riva destra d'Arno a **Capraia**, crollata per l'alluvione del 4 novembre 1966 e non più ricostruita, vista dal ponte di Montelupo verso valle.

— 87 —

L'Arno a **Montelupo Fiorentino** subito prima della confluenza della Pesa, dal ponte tra Montelupo e Capraia.

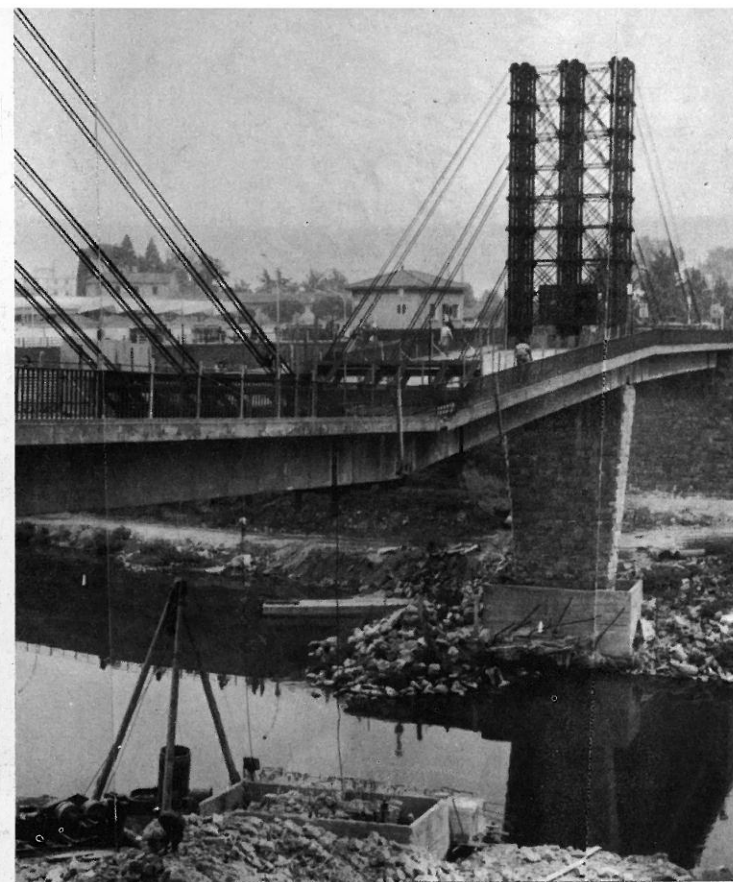
— 88 —

La confluenza della Pesa in Arno a **Montelupo**, con le sponde devastate dall'alluvione, in gran parte rifatte con nuove massicciate.

— 89 —

L'Arno a **Limite**: ampia curva del fiume davanti al paese, con alveo quasi totalmente sgombrato. Sulla riva sinistra si notano recenti lavori di arginatura e parziale sistemazione della sponda.





— 90 —

Il ponte di **Empoli** alla fine di settembre 1967. Il pilone di destra (scalzato il 4 novembre dall'erosione del fiume nelle tenere argille plioceniche, che qui ne formano il letto) è stato rimosso, dopo aver provveduto a sospendere le due arcate che vi poggiavano con una incastellatura di tubi e tiranti d'acciaio.

— 91 —

Ponte di **Empoli**: veduta dei sondaggi e dei lavori in corso per ricostruire il pilone di destra su fondazioni più solide. Il ponte potrà poi venire riattivato mediante sollevamento dei due segmenti abbassatisi.

— 92 —

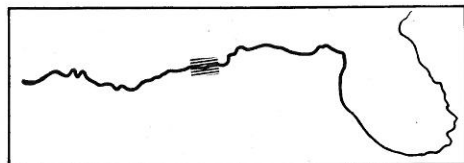
Scarpata di argille e sabbie delle colline di **Cerreto Guidi**, in riva destra dell'Arno al gomito di fronte a Vitiana (tra Empoli e la confluenza dell'Elsa). Si noti l'assetto marcatamente orizzontale degli strati di queste recenti formazioni geologiche del Valdarno inferiore, in prevalenza di facies marina litorale. Esse affiorano anche, in più punti, sul fondo dell'alveo, come vedremo in casi successivi.



17. Il
sione
qui
aver
pog-
ranti

avori
fon-
riatti-
i ab-

retto
onte
) Si
strati
larno
rale.
ell'al-



90	91		93
92		94	95
			96

— 93 —

L'Arno 6 Km. a valle di Empoli, fra **Vitiana** e **Villa delle Rose**: sul fondo affiorano le stesse argille e sabbie della scarpata sulla riva destra, di cui alla foto precedente. Sulla sponda opposta è in via di sistemazione l'apparato di confluenza di un fosso secondario (in gabbioni di calcestruzzo), allo scopo di impedire che questo venga a scavare una forra verticale profonda, capace di dar luogo a una zona di erosione nei campi ai lati.

— 94 —

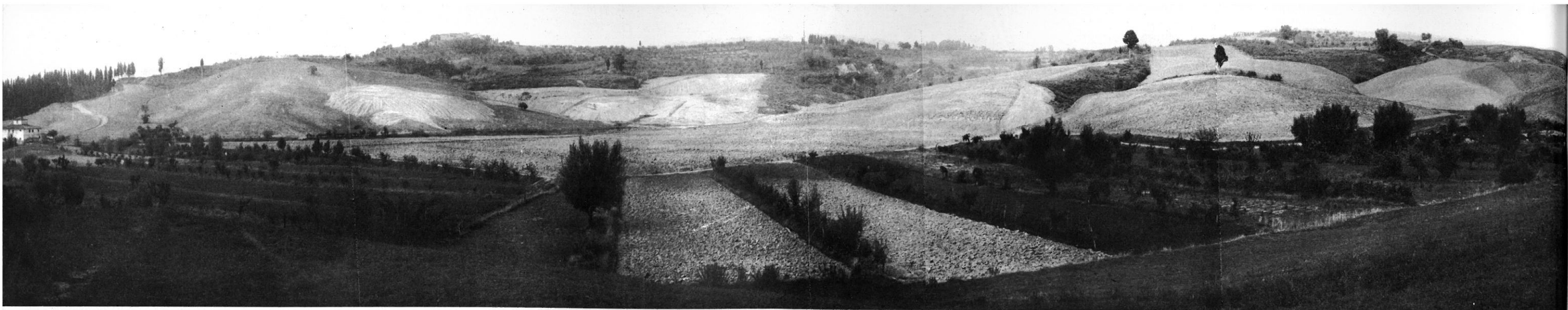
Confluenza in Arno del fiume Elsa, tra **Isola** e **Marci gnana**, che marca in questo tratto il confine amministrativo tra le provincie di Firenze e di Pisa.

— 95 —

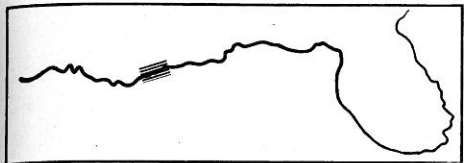
L'Elsa a valle di Ponte a Elsa, tra **Bastia** e **Marci gnana**, presso un mulino con briglia in parte divelta.

— 96 —

Il fiume Elsa a **Ponte a Elsa**, visto dal ponte della statale n. 67 verso valle. Anche in questo ultimo tratto, allo sbocco nella piana dell'Arno, l'alveo di questo importantissimo affluente di sinistra appare stretto e inadeguato, di fronte ai repentini aumenti di portata in caso di forti piene.



— 1
Pae
Mat
fior
chia
mar
bito
tura
foto
dist
nud
no
acq
rico
cola
— 1
Panc
a C
sacc
rotta
part
— 1
L'Ar
stan
perc
— 1
L'Ar
filon
gola
— 1
Sabl
stoc
a S.
— 1
Argi
Rom
para
quel
le co
— 1
Cast
pont
semi
detr
— 1
Gabl
pont



97		101
98		102
99	100	103 104

— 97 —

Paesaggio della bassa Val d'Elsa in località **San Matteo**, presso Granaiole, tra Ponte a Elsa e Castelfiorentino: collinette argillose già ricoperte di macchia o bosco ceduo (che formavano, di regola, il manto vegetale della zona), e passate ora nell'ambito della coltivazione estensiva, mediante motoaratura. È avvertibile, su tutta l'area compresa nella foto, la tendenza al deterioramento e alla progressiva distruzione del suolo agrario: gli ampi versanti di nude argille, periodicamente sconvolte dall'aratro, sono esposti senza alcuna difesa al dilavamento delle acque meteoriche. Al centro della foto, in un tratto ricoperto da erbe o macchia, si ha anche una piccola zona a "calanchi".

— 98 —

Panoramica della breccia nell'argine destro dell'Elsa a **Castelfiorentino**, con "coronella" semicircolare in sacchetti. Da qui si produsse, il 4 novembre, la rotta che sommerse — con gravissimi danni — parte della cittadina e delle campagne circostanti.

— 99 —

L'Arno a **Fucecchio**. L'aspetto del fiume è ormai, sostanzialmente, quello che avrà per tutto il resto del percorso nella piana del Valdarno inferiore.

— 100 —

L'Arno dal ponte di **Santa Croce**, verso monte: il filone della corrente si svolge tra sporgenze irregolari e accumuli di sabbie e ciottoli.

— 101 —

Sabbie e argille delle formazioni plioceniche o pleistoceniche della zona, affioranti sul fondo dell'alveo a **S. Romano** (vedi anche foto seguente).

— 102 —

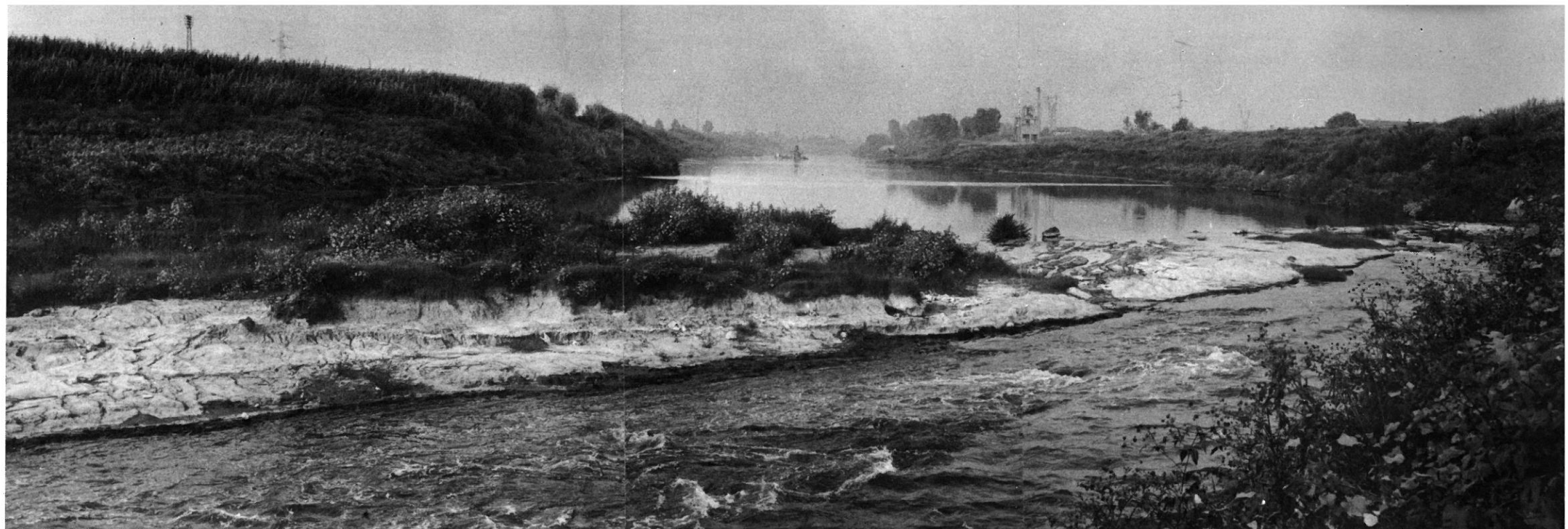
Argille affioranti sul fondo dell'Arno presso **San Romano**, dal caratteristico aspetto a profondi solchi paralleli, provocati dalla corrente del fiume. Sono quelle stesse che formano, negli immediati dintorni le collinette di Montopoli, S. Miniato, ecc.

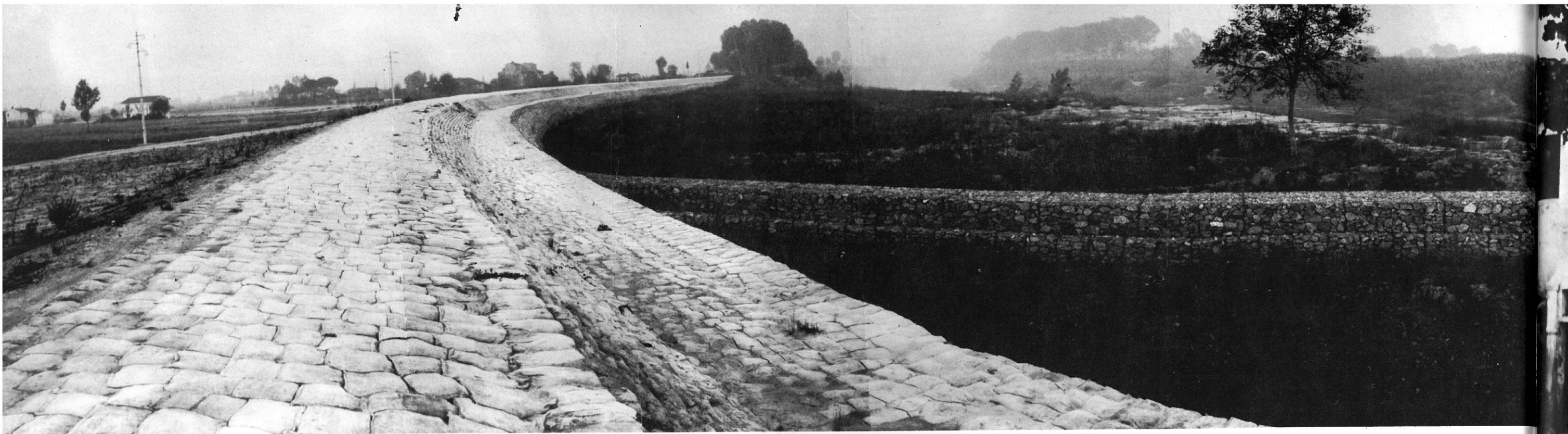
— 103 —

Castelfranco di Sotto (Pisa): veduta dell'Arno dal ponte tra Castelfranco e S. Romano. L'alveo è qui semibarrato da ruderi ingombranti e da accumuli detritici, che appare necessario rimuovere.

— 104 —

Gabbionata di rinforzo dell'argine destro dell'Arno al ponte di **Castelfranco di Sotto**.





— 105 —

Particolare della “coronella” in sacchetti di terra a **Ponticelli** a sezione irrobustita da una doppia scarpa e di discreta larghezza. Si vede anche, sul lato del fiume, un elemento di rinforzo trasversale in “gabbioni” di pietra.

L'ampia coronella fu costruita a chiusura della grande falla nell'argine destro dell'Arno a **Ponticelli** (Santa Maria a Monte), da cui è stata inondata la regione di Santa Croce e Castelfranco di Sotto in provincia di Pisa. L'argine non è stato più rifatto, e la sicurezza dell'intera zona (tra le più popolate ed economicamente progredite della valle dell'Arno) è tuttora affidata a quest'opera, che — per quanto correttamente eseguita — doveva avere un carattere di stretta emergenza. Essa va infatti rapidamente deteriorandosi: la tela di molti sacchi appare già sfondata, e in ogni caso — trascorso un certo periodo

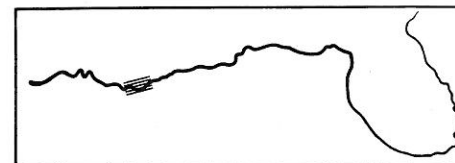
di tempo — finirà per subire alterazioni tali da non offrire più alcuna resistenza meccanica. Una maggiore consistenza e durata utile di queste “coronelle” in sacchetti si può ottenere in modo economico, applicandovi un rivestimento di “gabbioni” di pietra a materasso bitumati esternamente, come è stato fatto a Pontedera per la falla dell'Era.

— 106 —

Casa isolata abbandonata nella campagna di **Castelfranco**, con i segni ancora ben visibili dell'altezza raggiunta dall'acqua. La rotta dell'Arno a Ponticelli, la sera del 4 novembre, trasformò la zona in un immenso lago, profondo oltre tre metri.

— 107 —

Il gruppo di cascinali e case coloniche situato di fronte alla breccia di **Ponticelli**, nella piana in destra d'Arno di Santa Maria a Monte - Castelfranco di Sotto (Pisa). Queste abitazioni — vero e proprio avamposto di prima linea dell'alluvione nel pisano — ebbero l'argine squarciato proprio davanti e furono investite con violenza estrema dalla grande rotta del fiume, la sera del 4 novembre 1966 e per tutta la notte successiva, con le famiglie asserragliate al piano superiore. Molte case furono allora lì lì per crollare (come mostrano i particolari successivi), e su tutte è rimasto bene in risalto, a un anno di distanza, il sinistro segno delle acque tumultuose del fiume. La campagna circostante è andata qui completamente distrutta, con buche e voragini solo più tardi colmate, e asportazione totale delle colture e degli impianti minori.



105		108	109	110
106	107	111		





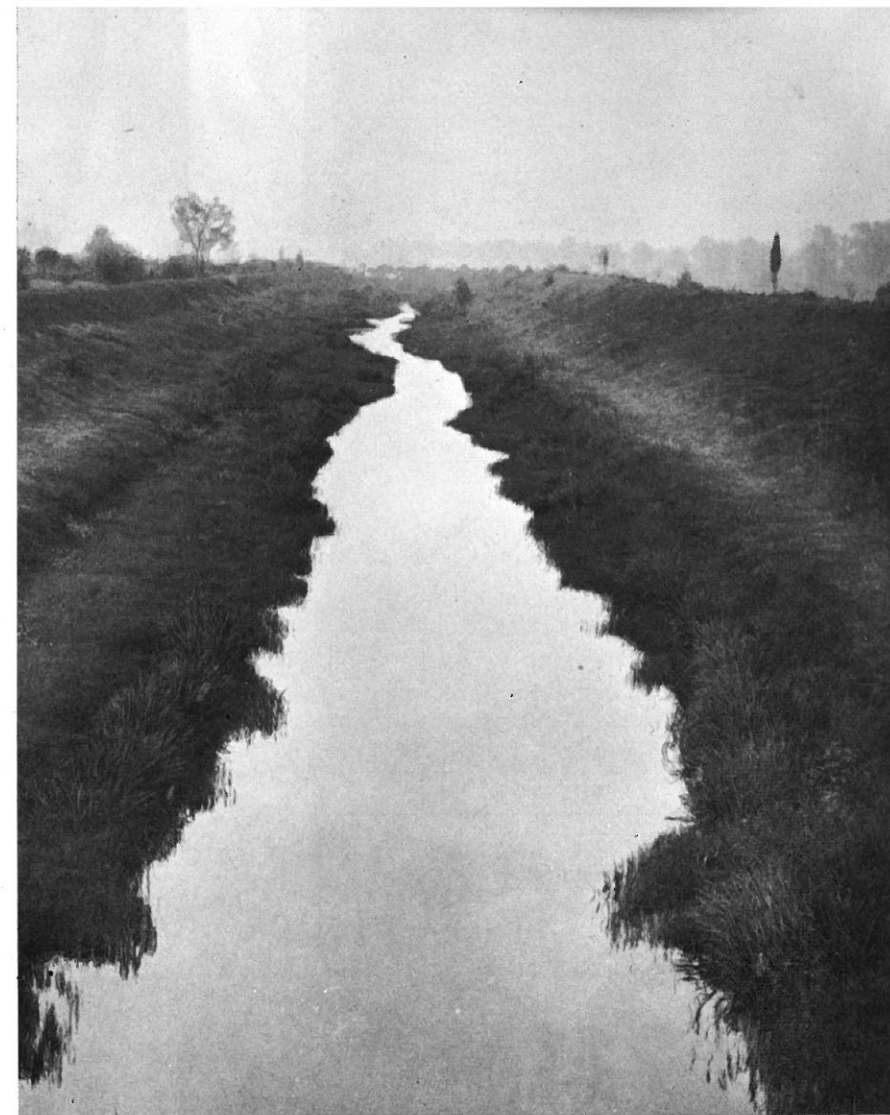
— 108 —

Particolare del gruppo di case coloniche di **Ponticelli**: arco di sostegno semicrollato per la violenza delle acque straripate il 4 novembre, e non più riparato (fine settembre 1967).



— 109 —

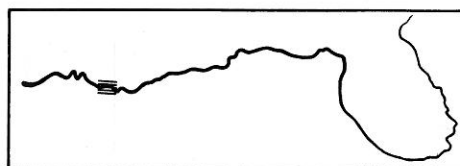
L'Arno nei pressi di Pontedera, tra **Montecalvoli** e **Ponte alla Navetta**: confluenza del canale Usciana, emissario del Padule di Fucecchio (a sinistra).



— 111 —

La piana di Pontedera vista da un fabbricato in costruzione, in immediata prossimità del **Ponte alla Navetta** (al centro nella foto). Il fiume descrive qui — prima di lambire l'importante centro urbano — una grossa ansa con convessità a Nord, sul cui vertice si innesta la confluenza del Canale Usciana.





112	113	114
115		

— 112 —

La breccia nell'argine sinistro dell'Era a **Pontedera**, accanto al ponte della ferrovia, a poche settimane dal disastro del 4 novembre. Il fiume è ancora gonfio, e si vede la "coronella" in sacchetti di terra costruita in posizione arretrata. Da questa falla le acque dell'Era si riversarono sulla città e nella zona della Piaggio, provocando danni paragonabili solo a quelli subiti da Firenze e scaricandosi infine in mare attraverso lo Scolmatore.

— 113 —

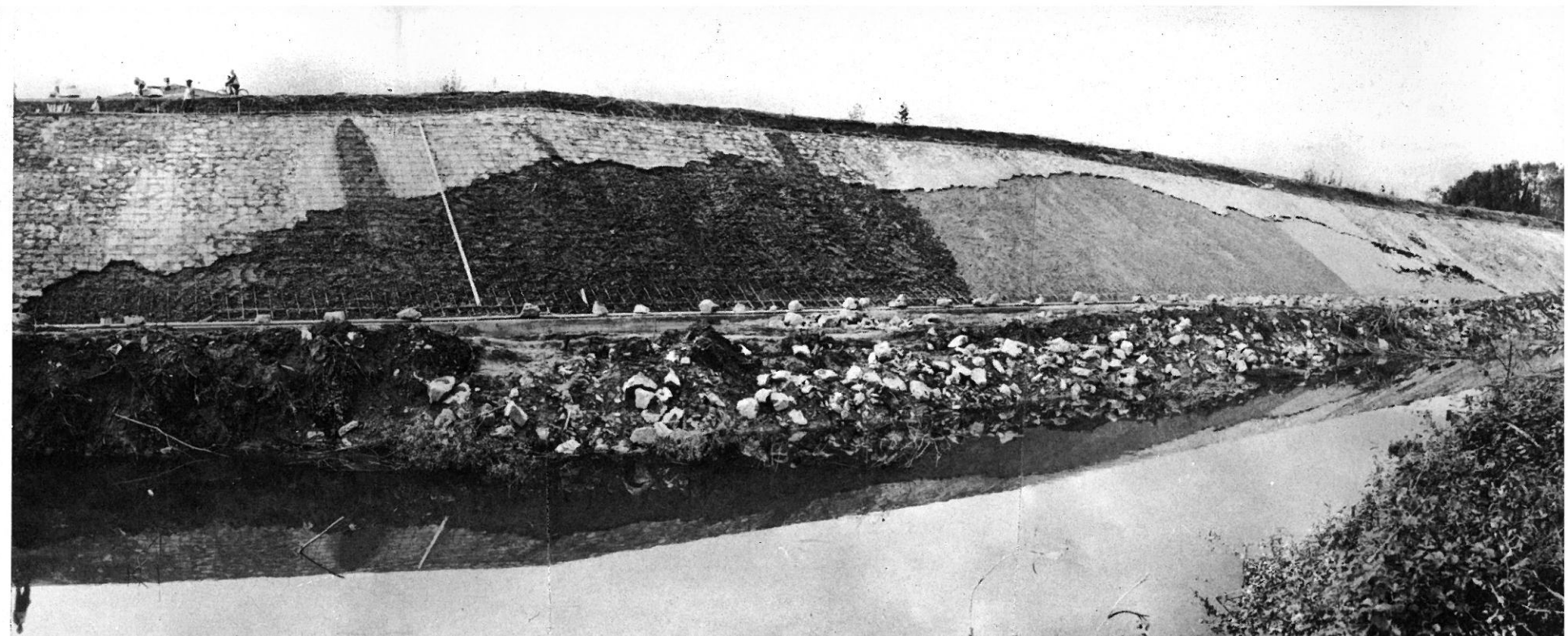
La breccia nell'argine dell'Era un anno dopo. La "coronella" in sacchetti è stata provvista di un rivestimento bitumato, che ne assicura l'impermeabilità e ne accresce grandemente la durata e la resistenza a nuove eventuali piene. Analogo trattamento sarebbe consigliabile per le altre "coronelle" già viste, e in primo luogo per quella di Ponticelli.

—
Lav
del
Por





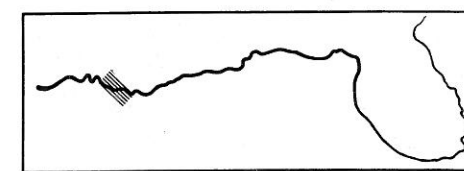
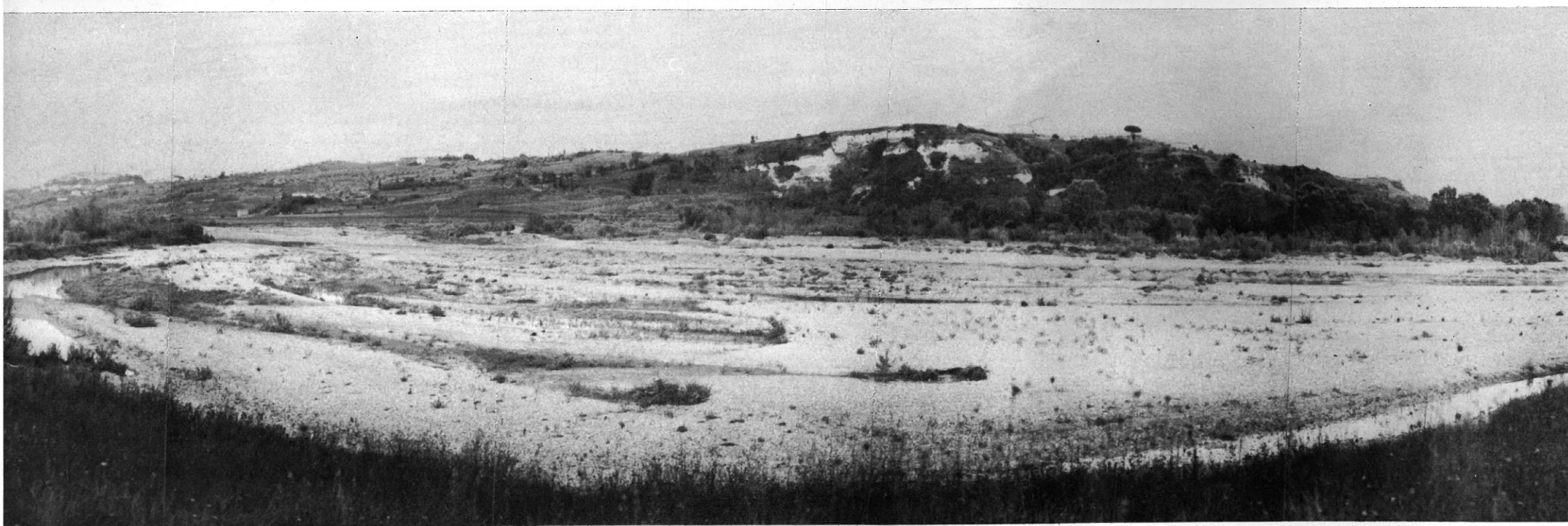
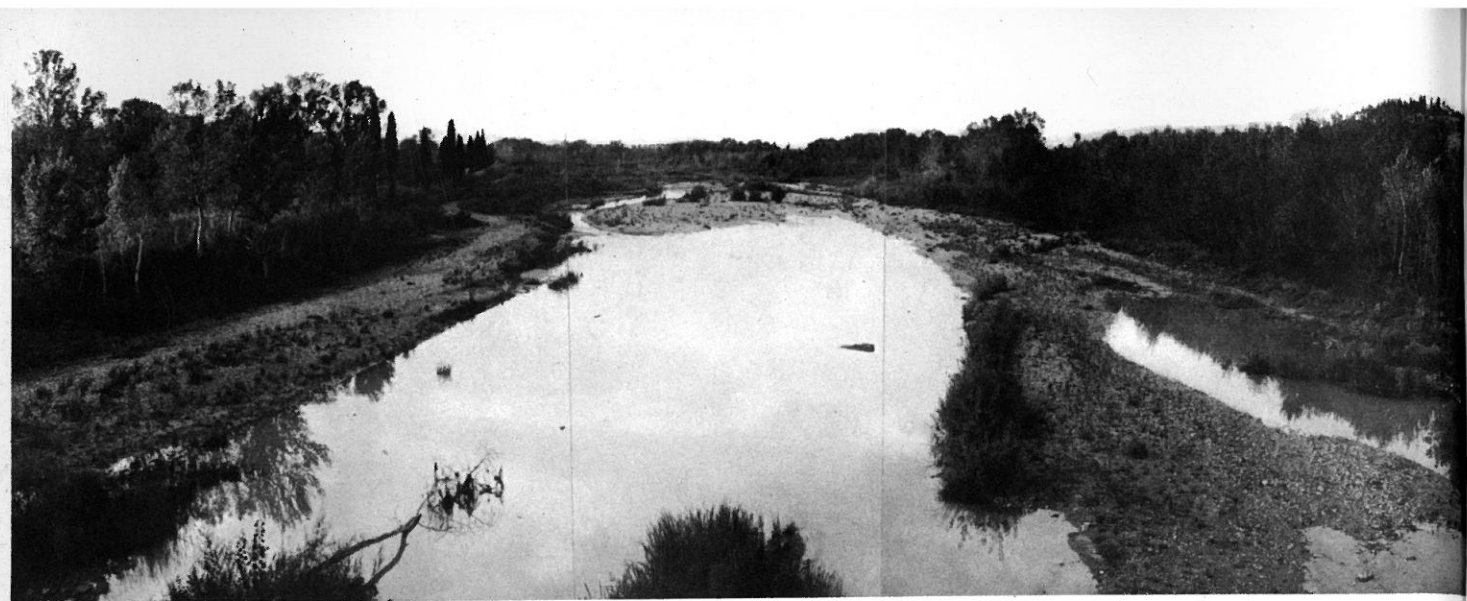
— 114 —
Lavori di ripristino della scarpata di rivestimento della riva sinistra dell'Era, subito a monte di Pontedera.



— 115 —
Una visione dell'ampia voragine, suddivisa in un dedalo di piccoli e grandi "canyons" confluenti, scavata dalle acque straripate dall'Era alla testata dello Scolmatore. Queste ultime infatti, dilagando verso ponente dopo aver devastato Pontedera e la zona della Piaggio, hanno incontrato sul loro cammino lo Scolmatore, trovando così una via di sfogo diretta

verso il mare; ma l'estrema violenza, e la quantità incontrollata con cui esse venivano a riversarsi nel canale, doveva produrre (nei terreni estremamente teneri e sciolti dei depositi alluvionali di pianura) un fulmineo quanto classico fenomeno di "retro-cessione" del gradino di cascata, con formazione di una rete di profondi burroni e l'asportazione di decine di migliaia di metri cubi di terra.





116	117		120	121
118			122	
119			123	124

— 116 —
Ponte sul torrente Roglio, affluente di destra dell'Era, distrutto dalla piena del 4 novembre a Forcoli (provincia di Pisa) e non più ricostruito. Si tratta tuttavia di un'opera importante, su cui passa la strada Forcoli-Capannoli, che collega gli opposti versanti della Valdera nel tratto a monte di Ponsacco.

— 117 —
L'Era dal ponte di Pèccioli: vista verso valle. L'alveo, largo e quasi ovunque frazionato in diversi rami (separati da accumuli di ghiaia a forma di losanga, o da isole fluviali), è quello caratteristico dei fiumi a regime torrentizio particolarmente accentuato.

— 118 —
L'Era subito a monte di Pèccioli (visibile sulla sinistra), il cui alveo si allarga qui in un amplissimo greto torrentizio. Di fronte, una collina corrosa da un fenomeno erosivo-franoso ("balze" di tipo vatterano), caratteristico delle sabbie gialle friabili che predominano in questa parte della Toscana.

— 119 —
Tipico esempio di degenerazione del suolo agrario e collinare in Val d'Era, in riva destra del fiume sotto località S. Martino (Fabbrica di Pèccioli): "calanchi" in formazione nelle argille del Pliocene, affiorano in queste zone per vaste superfici. Questi terreni, per la loro impermeabilità e la facile erodibilità (unita al disboscamento pressoché totale), sono predisposti alle più acute e spettacolari manifestazioni di dissesto idrogeologico, che arrivano spesso a mettere in pericolo anche illustri centri abitati o loro parti, costruite su rilievi di questo tipo (come a San Miniato e a Volterra).

— 120 —

L'Arno dal ponte di **Calcinaia**: sullo sfondo, la città di Pontedera. In quasi tutto il tratto delle due anse a Nord di Pontedera, l'alveo appare pulito e libero da accumuli sabbiosi o detritici.

— 121 —

La "botte", o impianto di sottopassaggio dell'Arno, del canale emissario del Lago di Bientina, vista dal lato di **Vicopisano**. Le acque del Lago di Bientina, anziché confluire in Arno come quelle del Fucecchio, lo scavalcano dal di sotto e raggiungono il mare per via autonoma, sotto il nome di Fosso d'Arno.

— 122 —

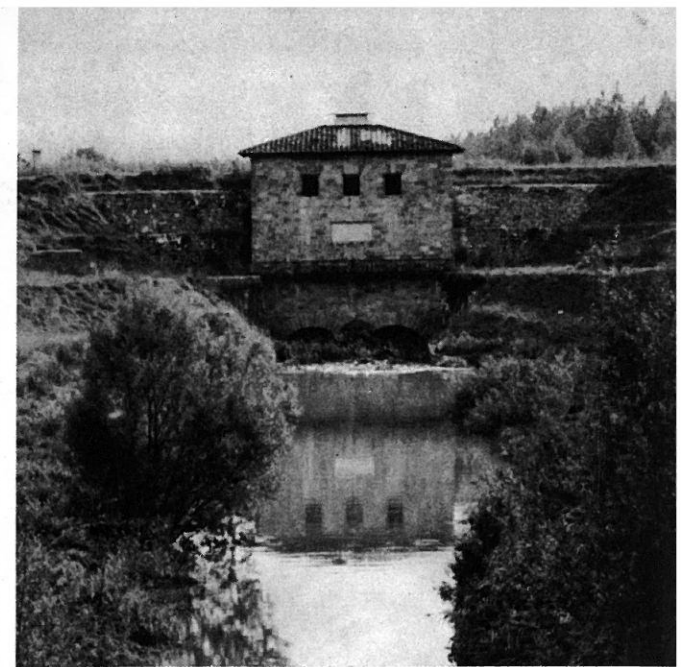
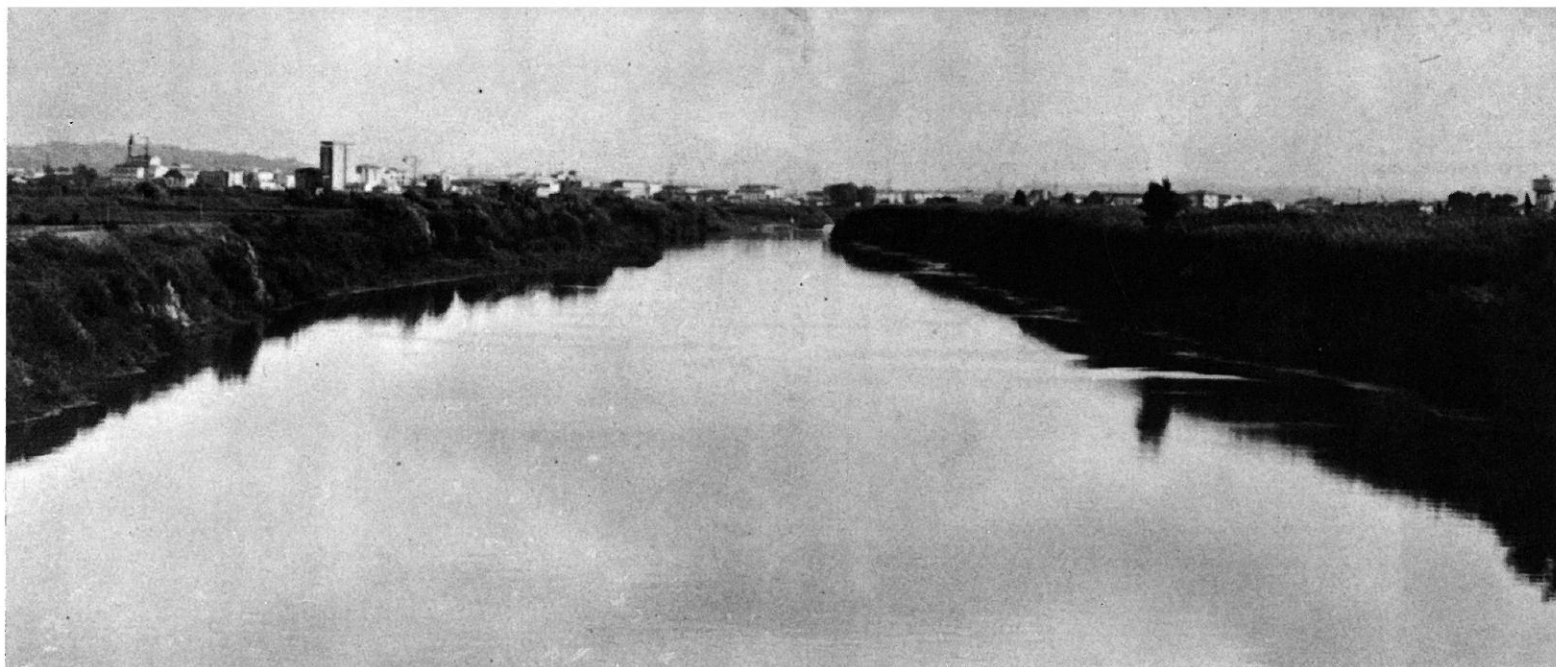
L'Arno dal ponte di **Cascina**, visto verso valle. Il filone della corrente si snoda qui tra isolotti e depositi sabbiosi naturali di forma allungata, che creano un ingombro non indifferente, anche se — per ora — contenuto entro limiti tollerabili.

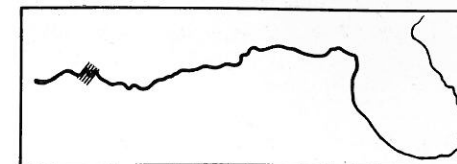
— 123 —

L'Arno dal ponte di **Caprona** verso monte. Il letto del fiume, ampio e libero da accumulo di materiali solidi, offre qui un esempio di come dovrebbe essere tenuto l'alveo per tutto il resto del percorso in pianura.

— 124 —

L'Arno dal ponte di **Caprona** verso valle. I depositi, in buona parte artificiali, di breccie e detriti che ingombrano il letto in questo punto (di forma per di più assai irregolare) dovrebbero essere rimossi quanto prima.





125	126	130	
127	128		
129		131	132

— 125 —

L'Arno a **Pisa** poco prima di entrare in città, dall'argine del quartiere di San Marco. Il letto è qui assai ampio, ma nel tratto urbano esso viene progressivamente a restringersi, fino a raggiungere una larghezza assai esigua in corrispondenza del Ponte di Mezzo. Questo fatto — unito alla forte sopraelevazione delle spallette e delle paratie mobili d'acciaio rispetto alla quota media di Pisa, e al "rincollo" delle acque contro le strutture dei ponti — rende la città esposta nel modo più grave al pericolo di rovinose esondazioni.

— 126 —

L'Arno a **Pisa** dal ponte delle Piagge, all'entrata nel centro della città. Il letto, qui ancora abbastanza largo, si restringe rapidamente dopo il Ponte della Fortezza, visibile sullo sfondo.

— 127 —

Pisa: sbocco in Arno del "Fosso del Mulino", in riva destra presso il Ponte della Fortezza. Si tratta di un canale ad alveo sopraelevato, proveniente dalla zona dei Monti Pisani e che arriva in città da S. Giuliano Terme, costeggiando la statale n. 12 "dell'Abetone e del Brennero". Il mulino — sovrastante alle bocche di scarico, che si vedono nella foto — sfrutta la forza di caduta dell'acqua dal livello del canale a quello medio delle acque dell'Arno.

— 128 —

Pisa: l'Arno al Ponte di Mezzo. L'alveo del fiume si restringe qui fino a poco più di due terzi, o della metà, della larghezza che possiede a monte e a valle del tratto urbano; e di qui straripò, il 4 novembre, l'acqua che sommerse il quartiere di S. Francesco, sulla riva destra.

— 129 —

Il lungarno Pacinotti a **Pisa**, come appariva subito dopo il gigantesco cedimento dell'inverno scorso. La causa del grave dissesto è anche qui da ascrivere all'erosione del fiume contro la riva concava di una curva; il Lungarno si trova infatti al vertice dell'ansa che l'Arno descrive nel tratto cittadino. Sono state così minate, a lungo andare, le fondazioni dell'imponente muraglione (costruito nel 1870), che forma su ambedue i lati la sponda dell'Arno.





— 130 —

Pisa: veduta generale del cantiere di ricostruzione del Lungarno Pacinotti (fine settembre 1967). In primo piano, sulla sinistra, un lungo tratto del nuovo muraglione di sponda in calcestruzzo; sulla destra invece prosegue — a mezzo di apposite benne — lo scavo delle fondazioni per il medesimo. In se-

condo piano è visibile il muro in cemento armato di emergenza (costruito subito dopo l'avvallamento del Lungarno, a protezione delle fondamenta dei palazzi e da un'altra possibile "piena" del fiume), che verrà poi tagliato al livello del Lungarno medesimo, a muraglione di sponda ultimato.

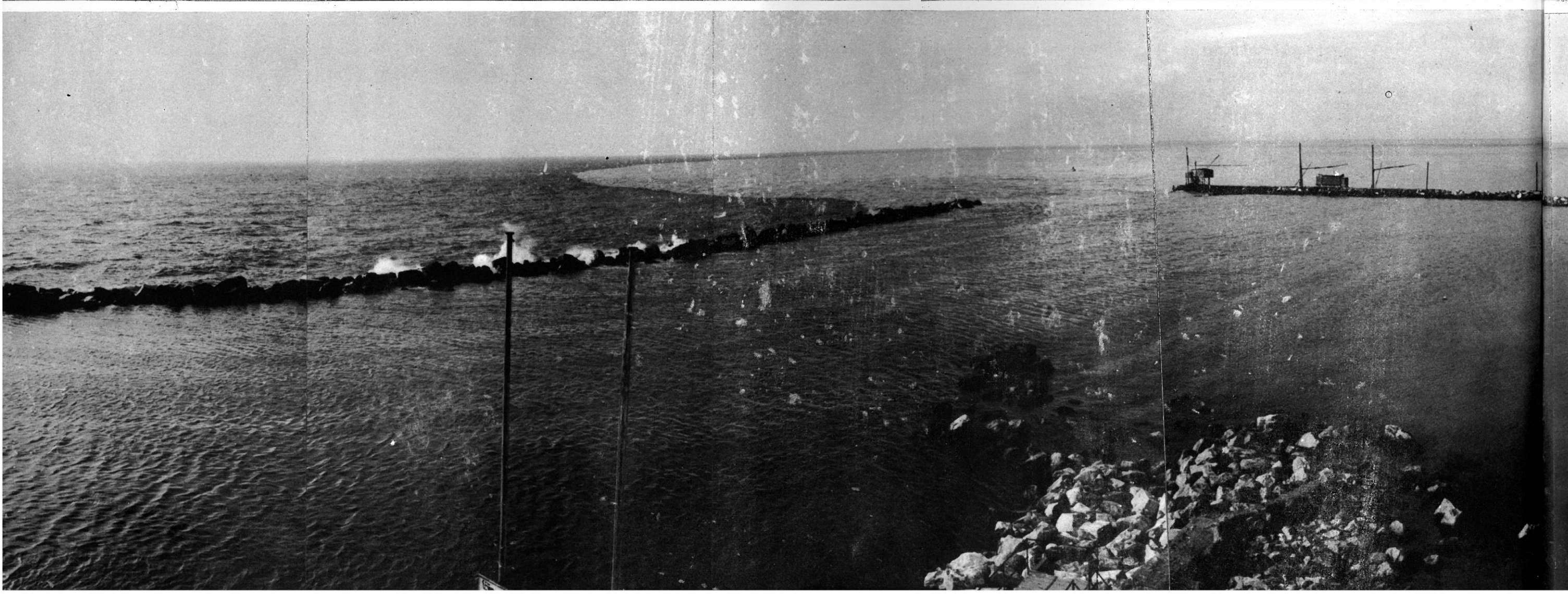
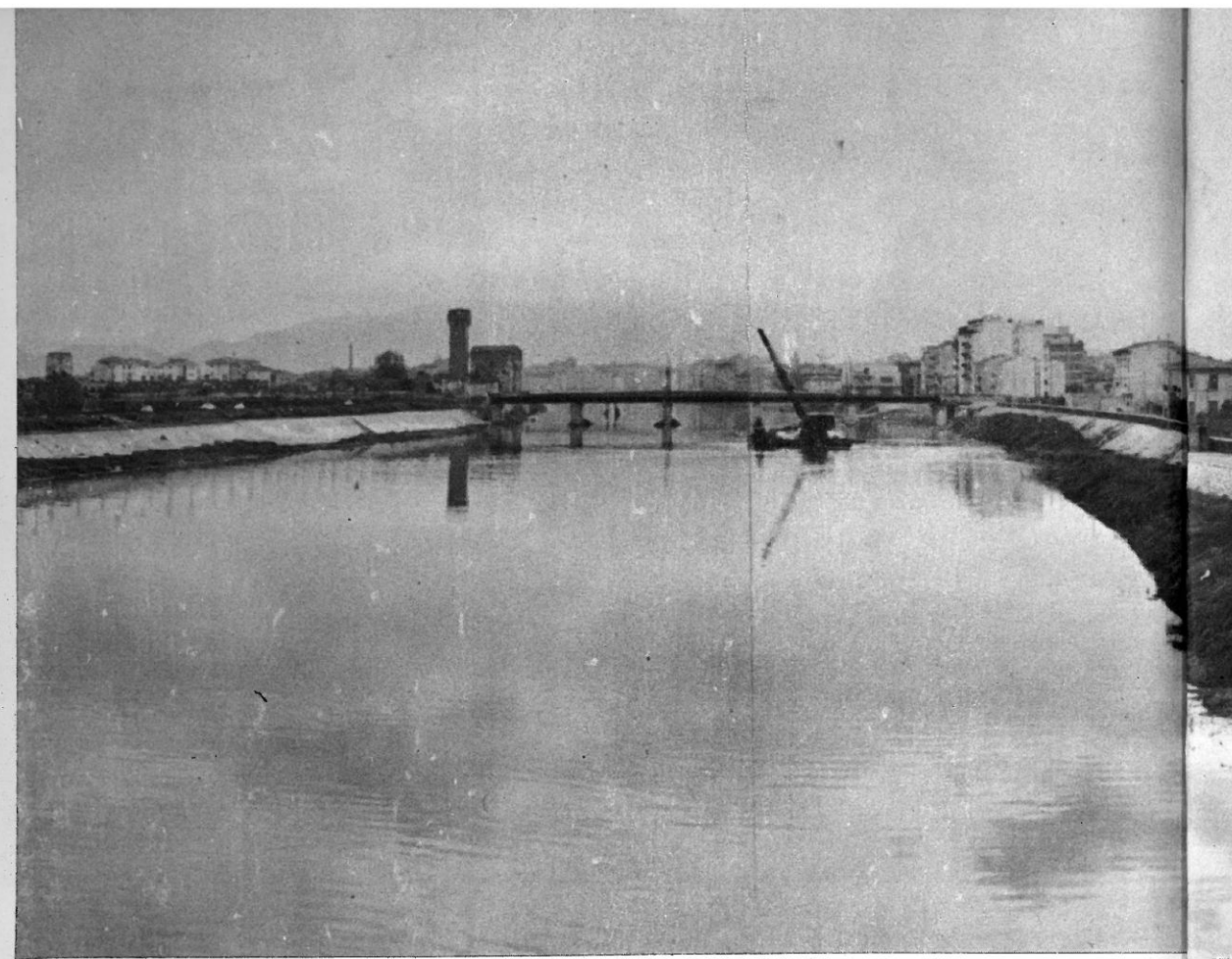
— 131 —

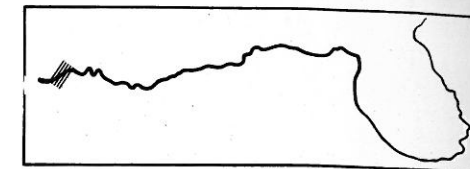
Particolare del cantiere del Lungarno Pacinotti, sul lato del Ponte di Mezzo: muraglione esterno in costruzione e benne al lavoro, per terminare lo scavo delle fondamenta.

— 132 —

Particolare dei lavori di ricostruzione del Lungarno Pacinotti a **Pisa**: a sinistra, il muraglione interno di emergenza, costruito per primo a salvaguardia delle fondazioni degli edifici; al centro il nuovo muraglione di sponda, sul tracciato di quello crollato.







133	134	135	
136			

— 133 —

Veduta dell'Arno dal Lungarno Pacinotti verso Porta a Mare, di fronte a Via Santa Maria. L'alveo è già stato sgomberato (fine settembre 1967) dalle macerie del Ponte Solferino, di cui si vedono i monconi sulle opposte sponde del fiume.

— 134 —

Pisa: l'Arno a Porta a Mare, visto dal ponte della via Aurelia. L'alveo, superata la strozzatura del centro della città, si è fatto assai ampio e capace di contenere — con un certo margine — anche portate di piena eccezionali; il fiume ha assunto così i caratteri tipici dell'ultimo tratto, fino allo sfocio in mare a Bocca d'Arno.

— 135 —

L'Arno alla grande curva dei "Bufalotti", tra **S. Piero a Grado** e **Marina di Pisa**, pochi chilometri prima dello sbocco in mare. Il fiume fu qui deviato artificialmente, agli inizi del 1600, con il cosiddetto "Taglio Ferdinando", che dalla primitiva posizione (posta qualche chilometro più a sud) spostò la foce nel punto attuale.

— 136 —

La foce dell'Arno a **Marina di Pisa**, proiettata verso il largo da due lunghi "pennelli" di pietre. La foto è stata ripresa durante una piena dell'ottobre 1966, un mese circa prima della grande alluvione. Si vede con grande chiarezza la massa liquida chiara, formata dalle acque limacciose del fiume, girare immediatamente verso nord sotto la spinta della "traversia" da scirocco, prevalente su questo tratto del litorale toscano. Sabbia e detriti portati dal fiume vanno in tal modo a disperdersi lungo i fondali e le spiagge a Nord di Bocca d'Arno, fino a Viareggio ed oltre.