

LE ALLUVIONI DEL 1951 IN ITALIA E LE LORO CAUSE

Nella seconda metà del 1951 l'Italia fu colpita da una serie di gravi, violenti nubifragi, con conseguenti disastrose alluvioni. Iniziatosi in agosto nel nord, essi si intensificarono, in ottobre, nel sud del nostro paese e nelle regioni insulari, e quindi culminarono nella rovinosa inondazione del novembre nella Valle Padana, dove tanti danni si ebbero, specie nel Polesine.

La serie fu aperta il 9 agosto dal disastro di Tavernerio, piccolo paese a qualche km da Como, sulla strada per Lecco: quivi, in conseguenza della natura geologica e della morfologia delle pendici montuose immediatamente retrostanti e sovrastanti l'abitato, una precipitazione di particolare intensità e di durata relativamente breve determinò lo slittamento di una rilevante massa terrosa, costituita da una porzione di uno dei lembi più elevati del morenico che in tutta la Brianza settentrionale sta addossato ai margini inferiori dei rilievi, prevalentemente calcarei, che costituiscono il triangolo lariano.

Il paese di Tavernerio fu investito all'improvviso da una massa imponente di acqua fangosa e ricca di detriti, anche di grossa mole, che debordò dal normale alveo del torrente Cosia e provocò numerosi crolli e fece parecchie vittime.

Nei giorni che stanno a cavallo della metà del mese di ottobre grossi colpi furono inferti alla Sardegna, alla Sicilia e alla Calabria.

In Sardegna, a distanza di dieci e di venti anni da altri due grandi nubifragi (1940 e 1930), meno disastrosi però dell'ultimo, masse enormi di acqua meteorica si sono rovesciate sui bacini del Fluminimannu, del Tirso, del Cedrino, del Foddeddu, del Flumendosa e del Sa Picocca, nei giorni tra il 13 ed il 19 ottobre, su un'area di oltre 8000 kmq, superiore cioè a 1/3 dell'intera superficie isolana (anche il nubifragio del 1940 si era verificato nei giorni 17 e 18 ottobre, ma aveva interessato il solo bacino del Flumendosa).

Il 1951 non aveva fino ad allora manifestato in Sardegna particolari caratteristiche meteorologiche; la piovosità era stata normale, dopo parecchi anni di scarse piogge, specie nella parte centro-meridionale. Qualche temporale estivo e le abituali piogge autunnali non avevano davvero lasciato prevedere il disastro che si verificò di lì a poco, in conseguenza di imponenti precipitazioni durate sei giorni, con intensità pressoché costante, e che superarono di una volta e mezza la media annua, ed arrivarono in qualche punto a sorpassare di 19 volte quella mensile. Infatti, fra le ore 9 del giorno 13 e le ore 9 del 19 ottobre, in 144 ore, nel gruppo del Gennargentu, nell'alto bacino del Flumendosa, si registrarono a Sicca d'Erba (825 m) ben 1536 mm di acqua, di cui 585,4 in sole 24 ore.

Come è ovvio, ciò determinò in tutti i corsi interessati il manifestarsi di piene disastrose, superiori a qualsiasi valore noto in precedenza, eccezion fatta per il Foddeddu e per il Flumendosa, che non superarono i precedenti primati. Per il Flumendosa, fortunatamente, giocò in modo benefico il recente serbatoio di Bau Muggeris, che, non completamente invaso al momento dell'alluvione, ne ha molto attenuata la violenza. Ciò non di meno, sotto alcuni aspetti, la piena del Flumendosa è stata la più importante finora valutata, dato che le portate per quasi due giorni hanno superato i 1500 mc/sec, ed in certi momenti hanno perfino raggiunto i 3000 mc/sec. (Nel 1940 si ebbe anche un massimo di 3300).

Minore, pur se relevantissimo, il fenomeno nell'alto bacino del Tirso, mentre quello del Cedrino fu interessato fortemente, tanto che in questo fiume la portata di piena raggiunse i 2450 mc/sec, superando di circa 100 mc il massimo del 1930.

Tenendo conto di tutta l'area che fu soggetta al nubifragio, si può concludere che questo ha rappresentato, per durata, entità e danni, il massimo che si conosca per la regione sarda. Numerose strade ed una linea ferroviaria furono interrotte per il soprav-

venuto crollo di ponti e per l'asportazione di rilevati, alcuni abitati furono invasi dalle acque, od isolati, come avvenne per S. Vito e Villaputzu (Flumendosa), per Onifai, Irgolie e Loculi (Cedrina), e ampie zone furono allagate.

A determinare questo nubifragio hanno contribuito, unitamente alle particolari condizioni bariche del momento (« afflusso di masse di aria relativamente fredda, atlantiche, al seguito di una perturbazione del fronte tropicale, trasferitasi fra il 13 e il 15 dalla Spagna nel basso Tirreno, con centro fra Sardegna, Tunisia e la Sicilia occidentale »), anche le condizioni altimetriche e morfologiche della regione, nella quale il crinale del bacino del Flumendosa culmina a 1792 m nel Gennargentu, nonché le condizioni geologiche dei terreni (grande sviluppo di rocce granitiche e scistose, poco o nulla permeabili, e facilmente soggette a frane).

I medesimi fattori agirono come determinanti delle alluvioni che si verificarono proprio negli stessi giorni nella Sicilia orientale. Le precipitazioni raggiunsero qui il loro massimo il 17 ottobre, particolarmente concentrandosi nella regione fra il L. di Lentini e il bacino dell'Alcantara, zona nella quale furono misurati valori di pioggia mai riscontrati nell'isola a memoria d'uomo e che superarono da 4-5 volte a 15-16 volte le medie mensili normali; la stessa Catania, di fronte ai 600 mm della sua media annuale, ne registrò addirittura 1041 nel solo mese di ottobre.

Ma tutto il versante ionico (fortunatamente soprattutto nell'estrema fascia costiera) risentì delle eccezionali precipitazioni di quei giorni, onde le disastrose piene dell'Alcantara, del Simeto, del Dittaino, del Gornalunga, dell'Anapo e del Tellaro, corsi d'acqua che raggiunsero portate di piena elevatissime, come lo indicano, ad es., i 3300 mc/sec del Simeto e i 1200 dell'Alcantara, che superò in tal modo di quasi il doppio ogni suo precedente massimo. Della sola Piana di Catania furono sommersi ben 190 kmq; i danni ovunque riportati dai terreni, dalle abitazioni, dalle strade e dalle linee ferroviarie furono ingentissimi.

In questa parte dell'isola interessata dalle alluvioni le maggiori altezze si hanno nel gruppo dell'Etna, 3274 m, e nelle quote massime dei due gruppi degli Erei e degli Iblei, che si aggirano sui 1000 m. Quanto alla costituzione geologica ci si trova in presenza anche qui di terreni poco permeabili, o addirittura impermeabili, costituiti soprattutto da vaste formazioni argillose, che sono del resto rilevanti in tutta la Sicilia, dando luogo a mancanza (o scarsità) di acque freatiche o sorgive, a grande franosità, a difficoltà di coltivazioni, ecc., a un insieme di condizioni sfavorevoli, insomma, che R. Fabiani ha più volte segnalato indicandolo come il *problema delle argille* (comune del resto a molte altre parti dell'Italia meridionale e settentrionale) e richiamandovi l'attenzione dello Stato per le necessarie provvidenze risolutive.

Si aggiungono ai fattori indicati la notevole brevità e la precipitosità dei corsi d'acqua.

La Calabria, anzi — per esser più precisi — la sua porzione meridionale, da Catanzaro in giù, e soprattutto sul versante ionico, fu colpita negli stessi giorni dai medesimi fenomeni meteorologici, con conseguenze ancor più gravi che in Sicilia e in Sardegna. Precipitazioni di eccezionale durata e intensità si verificarono infatti fra il 15 ed il 18 ottobre nella penisola calabrese, raggiungendo i 1770 mm al pluviografo di S. Cristina, e quasi certamente superandoli in altre località più elevate del massiccio dell'Aspromonte (1956 mm). A S. Cristina in 24 ore (16 aprile) si oltrepassarono i 535 mm, una delle maggiori quantità di precipitazioni che siano state registrate in Europa nello spazio di un giorno.

L'importanza del fenomeno nel suo complesso appare ancor più chiara se si pensa che in 72 ore si sono oltrepassati i 100 mm su una superficie di 4600 kmq, e su più di 900 kmq (quasi tutti nei bacini ionici) si è raggiunto, e spesso superato, in tre giorni, il 50 % della precipitazione media dell'anno, giungendo addirittura al 99 % a S. Cristina e all'80 % a Badolato, con intensità orarie che hanno toccato perfino gli 82,2 mm ad Ardore.

Le punte massime, per lo più nella notte fra il 17 ed il 18 ottobre, hanno determinato le note, disastrose piene dei torrenti, i cui corsi sono generalmente brevi, precipitosi, in bacini costituiti spesso da gneiss e micascisti, nettamente impermeabili, da arenarie e argille del Miocene, pure esse impermeabili, intramezzate da zone permeabili di arenarie grossolane, conglomerati e depositi alluvionali, di modesta ampiezza,

e da filladi e da graniti alterati, onde la frequenza di movimenti franosi, che hanno toccato pure numerosi centri abitati.

Per la morfologia e la natura geologica di queste aree sono quindi abitualmente ingenti i trasporti solidi, con conseguente formazione, a valle, di grossi depositi alluvionali, che a volte danno luogo anche a grandi conoidi di deiezione.

È facile immaginare quali siano state le conseguenze delle ingentissime precipitazioni dell'ottobre 1951 in cosiffatto ambiente. Molto gravi infatti furono i danni causati da torrenti normalmente modesti, come, per il versante ionico, l'Alaco, il Guardavalle, il Torbido, il Careri (la cui piena fu eccezionale, nonostante il bacino piuttosto modesto; si ricordi la distruzione dell'abitato di Plati), il Buonamico, il La Verde, l'Amendolea, il Melito. Le portate massime di alcuni dei quali, secondo le valutazioni fattene, hanno toccato valori elevatissimi, come i 1000 mc/sec del Careri, a Zopa, i 930 dell'Amendolea allo sbocco in mare, gli 870 del Buonamico. Di qui, le ingenti distruzioni arrecate, come, fra l'altro, l'asportazione di numerosi ponti sulla statale e sulla ferrovia ionica.

Anche i corsi d'acqua del versante tirrenico, e soprattutto quelli del bacino del Vacale e del Petrace (il primo affluente del Messina, ed, il secondo, costituito dal Razzà, dal Marro, dal Porcello, dal Calabro e dal Duverso), hanno registrato massimi rilevanti, che per il Petrace sono stati calcolati a quasi 1400 mc/sec. A questa imponenza ha contribuito la natura del terreno, formato — nella parte più montuosa — da gneiss, micascisti e graniti, mentre nella porzione centrale e inferiore c'è predominanza di formazioni sedimentarie (soprattutto di sabbie gialle adagiate su argille turchine plioceniche) e di terrazzi marini quaternari di sabbioni e conglomerati.

La grande alluvione padana del 1951, alla quale si contrappose contemporaneamente, in Francia, la prima delle due piene del Rodano, dello stesso mese, ebbe come cause determinanti immediate le piogge che si verificarono nel bacino del Po tra il pomeriggio del 6 ed il mattino del 12 novembre, e che in qualche porzione di esso erano cominciate già prima del 6, così come continuarono dopo il 12, e anche in misura elevata.

Ma alla eccezionalità del fenomeno pluviale immediato si aggiunsero condizioni dello stesso tipo, preesistenti e particolarmente favorevoli alla provocazione di una piena, perché nei mesi di agosto e di ottobre le precipitazioni erano state superiori a quelle calcolate normali sulle basi del ventennio precedente alla guerra, sia nella regione alpina occidentale, sia in quella appenninica, per quanto, come ha osservato giustamente il Fabiani, l'imponenza del fenomeno fu tale che l'assorbimento del terreno avrebbe in ogni caso contribuito ben poco ad attenuare l'alluvione.

In complesso, nello spazio di sei giorni, nell'intero bacino del Po che si chiude alla confluenza col Panaro, il totale delle piogge raggiunse i 236 mm, ma in alcune zone di esso — come, ad es. nella IV, dalla Scrivia al Ticino incluso — se ne totalizzarono 331, con un massimo giornaliero, in questa zona, di 85 mm, mentre il massimo giornaliero raggiunto nell'intero bacino fu di 51 mm, nella giornata dell'11. In qualche area caddero, in quei sei giorni, fino a 674 mm di acqua e, se si tiene conto dei singoli bacini fluviali, si rileva che quello del Sesia totalizzò 418 mm e quello del Tanaro 251.

Altro fattore determinante fu la contemporaneità delle piogge sia sul versante alpino sia su quello appenninico; si calcola che il bacino imbrifero (kmq 70.091) abbia ricevuto in quei sei giorni ben 16.541.000.000 mc di acqua, ossia 5 miliardi di mc più di quanti ne caddero nel 1926, quando si ebbe la maggior piena della prima metà di questo secolo.

L'afflusso di aria calda e umida dal sud determinò questa eccezionale piovosità, impedendo precipitazioni di neve, ed anzi provocando la fusione di notevole parte del manto nevoso già deposto sui monti.

Cade qui opportuno ricordare come il bacino del Po, quasi uniforme e aperto soltanto verso oriente, abbia le sue situazioni bariche determinate soprattutto dall'orientamento e dall'altezza dei rilievi: fra i tipi isobarici che più pericolosamente influiscono sulle piene del fiume, Luigi De Marchi identificò a suo tempo quello chiamato *anti-atlantico* e rappresentato da una bassa pressione sull'Europa occidentale e

da un'alta pressione su quella orientale, fino ai Balcani, con conseguente aumento della pressione nella Val Padana, moto ascendente in corrispondenza delle barriere delle Alpi e degli Appennini e piogge rilevantissime.

Nel 1951 l'intensità delle piogge, benché rilevante, non risultò eccezionale, per quanto non si debba dimenticare che in qualche area si sono avuti valori notevoli, come, ad es., presso Torino, dove il pluviometro dell'aeroporto registrò 280 mm in 12 ore. Il massimo constatato tra il 7 e il 14 fu quello di 553 mm, caduti in quattro giorni a Coggiò, nel bacino del Sesia. Comunque, c'è da osservare come le precipitazioni nel bacino del Po siano state molto estese, e con valori giornalieri molto alti anche verso la fine del periodo piovoso, e specialmente nella porzione terminale del bacino, il che ha contribuito ad aggravare l'azione della piena.

Per la vastità del fenomeno pluviale, estesosì sull'intero bacino, tutti gli affluenti alpini ed appenninici entrarono in piena, onde si registrarono nel fiume principale delle punte che hanno superato quasi del 10 % i massimi del 1926, che pur rappresentavano già valori di primato (così a Piacenza si ebbero 12.800 mc/sec contro 11.600). Anche a Roncorrente e a Pontelagoscuro, prima della rotta degli argini, furono battuti i primati del 1917.

A quelli pluviali si devono aggiungere, fra i fattori contingenti, anche alcuni di carattere marino, come maree eccezionalmente alte per la concomitanza dell'altezza media marina autunnale, della fase sizigiale e di forti venti del II e III quadrante, con intense e persistenti mareggiate che, per la loro direzione, ostacolarono il deflusso — già di per sé lento — delle acque di piena del Po e, dopo le rotte, anche di quelle di esondazione.

Ci sono poi da rilevare quelle che il Fabiani indica come cause remote naturali, e cioè la conformazione generale morfologico-idrografica e geologica del bacino del Po.

All'influenza della morfologia sulle situazioni bariche già si è accennato dianzi: bisogna aggiungere che all'abbondanza delle piogge da essa provocata si sommano anche i caratteri che interessano l'idrografia e cioè l'elevatezza e l'ampiezza dei bacini iniziali dei vari fiumi, e la relativa brevità dei corsi, onde le piogge, maggiormente abbondanti alle maggiori altitudini, si raccolgono in grandi masse e arrivano rapidamente alla dorsale collettrice rappresentata dal Po. Fortunatamente sul lato sinistro del fiume, in corrispondenza delle Alpi Lepontine e Retiche, esercita una qualche benefica influenza l'azione moderatrice e decantatrice dei vasti bacini lacustri, onde gli affluenti alpini di quel settore in genere smorzano le loro onde di piena e inoltre danno un apporto di materiali in sospensione minimo in confronto a quello degli affluenti di destra. Questa volta però il fenomeno pluviale fu tale che, nonostante che i laghi alpini invassero un miliardo di mc di acqua del nubifragio, pochi furono i benefici che se ne ottennero, anche se indubbiamente ciò valse a limitare il sinistro.

Quanto alla costituzione geologica si può affermare che, in linea generale, predominano, nei settori montani che delimitano il bacino del Po, terreni poco permeabili e spesso addirittura impermeabili. Le formazioni delle Alpi che vanno dal Tirreno fino alle Pennine, comprese, sono infatti prevalentemente costituite da scisti cristallini (gneiss vari, micascisti, calcescisti, filladi, ecc.) e da rocce eruttive (graniti vari, diabasi, porfidi, porfiriti, serpentine, ecc.). Altrettanto si verifica nelle Alpi Lepontine e Retiche, dove però esistono anche notevoli formazioni sedimentarie (arenarie, calcari, dolomie) e mesozoiche nella porzione meridionale e sud-orientale, fino allo spartiacque col bacino dell'Adige.

Nell'Appennino predominano invece le formazioni argillose di varie età, con prevalenza di quella delle argille scagliose ofiolitiche, seguite da formazioni arenacee, alternate ad argilloscisti, marne, calcari marnosi, del Terziario inferiore e medio. Dove poi i fiumi sboccano nella pianura, costituita da alluvioni di vario tipo, al margine inferiore dell'Appennino c'è un lungo sviluppo, interrotto qua e là, di formazioni argillose del Pliocene, ben diverse da quelle scagliose, e ricche di calanchi.

Questa costituzione geologica, qui più che sommariamente compendiata, unitamente ai caratteri morfologici già riferiti, spiega perché molti affluenti del Po assumano rapidamente lo stato di piena in seguito a precipitazioni acquose di notevole intensità e durata; e spiegano anche perché, eccettuati i fiumi delle Alpi Retiche e Lepontine, gli altri, alpini ed appenninici, attuino un grande trasporto di materiali solidi, in sospensione o trascinati, conseguenza appunto dello sfacelo e dello sco-

scendimento nelle formazioni scistose alpine e della erodibilità e franosità nelle argilose e arenacee appenniniche.

È nota la tendenza del Po a spostare il suo corso verso nord, specialmente nella porzione inferiore, tendenza confermata anche dalla predominanza delle sue rotte sulla sponda sinistra, come è avvenuto anche nell'ultima piena; fattore principale è l'enorme massa di materiali solidi rovesciata dai corsi d'acqua provenienti dall'Appennino. A questa tendenza del Po si contrappone, per gli stessi motivi sostanziali, quella dell'Adige di spostarsi verso sud, onde i due corsi d'acqua tendono ad avvicinarsi (nel tratto fra Legnago e Badia distano solo 14-15 km), e addirittura ad unirsi.

Il Fabiani ha messo in rilievo come a questa tendenza dei due fiumi di spostare il loro corso possa forse non essere estraneo un fenomeno di bradisismo positivo, in atto nella Bassa Padana, rivelato dal lento, ma persistente abbassamento del suolo lungo la fascia occidentale dell'alto Adriatico, fra Porto Corsini e Venezia, fenomeno tipico delle fosse di sedimentazione (quale è la pianura padana) e che in parte è annullato dalla continua massa alluvionale che il Po trasporta e accumula, facendo addirittura arretrare l'Adriatico, nonostante che anche questo mare abbia il suo livello in ascesa (almeno 20 cm nell'ultimo secolo) nel quadro generale del ritiro dei ghiacciai in atto sulla superficie della Terra.

Tutto questo è da tener presente, in quanto lo spostamento del letto del fiume determina una massa di problemi pratici relativi alla forma assunta dal corso in alcuni tratti e tale da creare condizioni sfavorevoli al deflusso anche in regime normale, così come concorrono ad ostacolarlo pure eventuali interrimenti, almeno parziali, dell'alveo, per quanto Giulio De Marchi abbia negato che ciò possa essersi verificato, in maniera sensibile e stabile, in epoche recenti.

Si aggiungano, tra i fattori — generali e locali — delle piene, anche alcuni di essi a carattere entropico come (per lo meno in talune circostanze e concomitanze di eventi) i risultati di lavori eseguiti dall'uomo nel corso dei secoli per modificare lo sbocco a mare del Po, per difendere gli abitati e i terreni messi a cultura, per l'avvenuto avvicinamento, in qualche punto, di argini maestri e golenali, per la costruzione di ponti stradali e ferroviari, per i diboscamenti eseguiti nei bacini montani, da non sopravvalutarsi però, non in quanto ad entità loro propria, ma per il relativo valore che avrebbe — secondo recenti studi americani — l'azione moderatrice dei boschi, per lo meno nei riguardi del deflusso delle acque, quando ci si trova in presenza di piogge molto prolungate e violente. Tutto questo, in aggiunta alle notevoli e persistenti precipitazioni del novembre 1951, si può portare fra le cause determinanti della grandiosa alluvione, come di tante altre precedenti.

Fra le conseguenze prime di questa piena si ebbero gravi danni a tutto il sistema degli argini maestri, nei quali si produssero innumerevoli *fontanazzi* e inoltre alcuni cedimenti di argine, in riva destra, nelle provincie di Parma e di Reggio, poco prima che avvenisse il sormonto, con conseguente inondazione di 13.000 ha di terreno, il giorno 14. Nello stesso giorno, alcune ore dopo, si verificarono due imponenti tracimazioni, seguite da tre rotture d'argine, per uno sviluppo complessivo di 756 m, in riva sinistra, nel Polesine, provincia di Rovigo, a Paviole e ad Occhiobello, lasciando il passo a una massa d'acqua, il cui volume, almeno all'inizio, è stato valutato in 6000 mc/sec, e che in breve allagò 99.500 ha di terreno, con una altezza media di m 2,50. Le rotte avvennero in un tratto dove la larghezza dell'alveo fra gli argini maestri è, all'incirca, di soli 500 m e dove, purtroppo, i terreni circostanti si trovano per grandi estensioni a livelli inferiori a quelli del mare.

Bisogna però riconoscere che, senza i cedimenti del Polesine, i danni sarebbero stati, di lì a poco, ben più vasti. E fu pure fortuna che la piena si sia iniziata mentre il fiume era ad un livello notevolmente inferiore (dai 38 ai 72 cm) a quello che aveva quando cominciò l'alluvione del 1926: altrimenti con un volume di afflusso idrico superiore di 1/3 a quello del 1926, non è difficile immaginare cosa sarebbe avvenuto.

A questi danni e a quelli arrecati alle coltivazioni e ai fabbricati per i vari allagamenti e soprattutto per quello che colpì 2/3 del Polesine, e centri abitati come Adria, Cavazere, Loreo, Contarina, Donada, ecc., si devono aggiungere altre 121 rotte minori in argini di corsi d'acqua differenti dal Po e di pertinenza statale e 135 su canali di bonifica, la distruzione di 52 ponti (di cui 50 appartenenti a vari consorzi di bonifica)

e la distruzione di notevole parte della rete stradale del Polesine, che comunque fu danneggiata tutta in grande misura. E ancora la demolizione di 835 fabbricati urbani e di numerosissimi rurali, il danneggiamento di 3000 case urbane e di moltissime rurali, e anche danni alla strada statale n. 16 ed alle ferrovie Rovigo-Ferrara e Rovigo-Adria.

Subito dopo si pose mano, appena le migliorate condizioni del Po lo permisero, alle riparazioni indispensabili in tutto il sistema arginale, come pure a riportare le aree già invase dalle acque in condizioni da poter accogliere di nuovo le loro popolazioni. Alla fine del maggio 1952 tutti i terreni allagati erano di nuovo all'asciutto (benché per oltre 30.000 ha si rendesse necessario ricorrere a mezzi meccanici). Nell'agosto gran parte delle rotte era eliminata: solo per le due di Occhiobello, di complessivi 444 m, si dovettero costruire 1650 m di nuovo argine arretrato, capace di far fronte a piene medie di 2 m *sopra guardia*: e il collaudo fu fatto dal Po nelle due piene di fine aprile e della prima metà di maggio. In breve volger di mesi le strade furono riattate, molte case ricostruite (a lavori terminati si avranno 1888 nuovi alloggi contro 835 distrutti) e addirittura creati nuovi borghi, come S. Giusto, Dolomiti, S. Luca ed Oslo, per 226 famiglie.

Ma il problema della costante minaccia del Po permane immutato: da più parti si asserisce che i livelli di piena sono aumentati, ed aumenteranno ancora, progressivamente, e il continuo innalzamento dei sistemi arginali, pur impedendo ormai — è vero — la formazione di rotte numerosissime, come avveniva un tempo (solo nel 1857 furono circa 50), e pur rendendo meno frequenti i disastri, forse li aggrava quando — nonostante tutto — si verificano, in quanto ad una maggior altezza dell'argine nonostando corrispondono maggior portata e volume di esondazione.

Onde forse si renderà necessario ricorrere anche per il Po, come è già stato fatto per l'Agno, per il Reno, per l'Arno, ecc., a dispositivi prestabiliti che permettano lo scolamento delle piene, la loro decapitazione nel momento cruciale, in genere di breve durata, utilizzando zone opportunamente predisposte ed attrezzate, fra argini maestri ed argini golenali, tra argini recenti ed argini antichi, in modo da poter condurre contro cataclismi del genere una lotta attiva e manovrata, non più solo una difesa rigida e passiva, e agli ordini di un unico comando.

FONTI UTILIZZATE:

BUBANI D., *La sistemazione dei bacini montani ed il rimboschimento nell'Appennino emiliano-romagnolo*, in «Atti del Convegno sulla difesa del suolo e le sistemazioni fluviali e montane (Milano, 16-19 aprile 1952)». Supplemento al n. 4 de «La Ricerca Scientifica», Roma, 1952, pp. 169-179.

DE MARCHI G., *Il problema della difesa del suolo dalle inondazioni come si presenta dopo l'ultima piena del Po*, in «Atti del Convegno sulla difesa del suolo ecc.», cit., pp. 85-100, e in «L'Energia Elettrica», Milano, 1952, pp. 298-303.

FABIANI R., *Le grandi alluvioni del 1951 (Sardegna, Sicilia, Calabria, Val Padana)*. Cenni sulle principali cause contingenti e remote, in «La Ricerca Scientifica», Roma, 1952, pp. 2078-2120.

GAZZOLO T., *Il nubifragio dei giorni 14-19 ottobre 1951 e le piene eccezionali dei corsi d'acqua della zona centro sud-orientale della Sardegna*, in «Giornale del Genio Civile», Roma, 1952, pp. 231-242, ill.

GULLI G. B., *L'alluvione del 15-18 ottobre 1951 in Calabria*, ibidem, 1952, pp. 147-157, ill.

— *Il nubifragio della seconda decade del mese di ottobre 1951 nell'Italia meridionale ed insulare*, in «Supplemento al Bollettino Idrologico Mensile del Servizio Idrografico Centrale del Ministero dei LL. PP. ottobre 1951», Roma, 1951.

— *Il Polesine tornato a nuova vita dopo l'alluvione del novembre 1951*, in «Giornale del Genio Civile», Roma, 1952, pp. 611-622.

— *La piena del Po del novembre 1951*, in «Supplemento al Bollettino Idrologico mensile del Servizio Idrografico Centrale del Ministero dei LL. PP., novembre 1951», Roma, gennaio 1952, e anche in «Giornale del Genio Civile», Roma, 1952, pp. 3-10, ill., c.

PARDÉ M., *Quelques indications sur le régime des rivières alpestres piémontaises*, in « Revue de Géographie Alpine », Grenoble, 1952, pp. 383-420.

ID., *La crue exceptionnelle du Po en novembre 1951*, ibidem, 1952, pp. 521-525.

PAVARI A., *La sistemazione forestale*, in « Atti del Convegno sulla difesa del suolo ecc. », citato, pp. 135-150.

SCIMENI E., *Osservazioni sulla difesa del Po*, in « Atti del Convegno sulla difesa del suolo ecc. », citato, pp. 111-114.

SORTINO F., *L'alluvione dei giorni 15-18 ottobre 1951 in Sicilia*, in « Giornale del Genio Civile », Roma, 1952, pp. 682-699.

SUMMARY. — The A. quickly examines the great alluvions which struck Italy in the second half of 1951, culminating in the flood on Polesine (Rovigo) after the collapse of the banks of the Po on November 14 th.

He briefly explains both the distant and the contingent causes, which contributed to provoke the alluvion, brawing material from the recent publications of the subject, besides giving essential information on the meteoric phenomena wich troubled the Italian Peninsula, and the isles of Sardinia and Sicily, in that period.