

LE ALLUVIONI DEL NOVEMBRE 1966

1. - L'alluvione del novembre 1966 è ormai conosciuta in tutti i suoi aspetti. I quali saranno qui brevemente riassunti perché anche i lettori di « Natura e Montagna » siano informati con precisione sul fenomeno.

2. - La formazione contemporanea di tre vaste aree cicloniche sull'Europa Centrale, sul Mar Ligure e sul Canale di Sicilia ha provocato nei giorni 4 e 5 novembre 1966 nubifragi e temporali che spostandosi lentamente verso est hanno interessato una estesa fascia di territorio comprendente l'Europa Centrale, l'Italia ed il bacino centro meridionale del Mediterraneo. I nubifragi sono stati particolarmente violenti sulle tre Venezie e sulla Emilia e sulla Toscana.

3. - Nelle Venezie le precipitazioni hanno assunto carattere eccezionale in quasi tutto il territorio, ma non dappertutto hanno superato i massimi registrati nella esperienza passata.

Per esempio nel bacino dell'Adige a Bolzano si sono registrati 49 mm di pioggia il giorno 4 ⁽¹⁾ e 61 mm il giorno 5 ma la massima pioggia di un giorno conosciuta a Bolzano è stata di 68,2 mm; a Folgaria si sono constatati 108,3 mm il giorno 4 e 101,8 il giorno 5 ma la massima pioggia di un giorno ivi registrata è di mm 155.

Invece a Paneveggio si è registrata in due giorni una pioggia di 316,4 mm (mentre il massimo precedente era di 262 mm) e a Selva dei Molini si è constatata (in due giorni) una pioggia di 251,0 mm (men-

tre il massimo precedente era stato di 174 millimetri).

Una situazione analoga è stata osservata in altre zone del Veneto; a Villasantina nel bacino del Tagliamento sono caduti in due giorni 578,8 mm di pioggia (contro un massimo precedente di 537,0) a Santa Croce del Lago nel bacino del Piave si sono registrati in due giorni 487,2 mm (contro un massimo precedente di 336 mm) ecc.

Le differenze così constatate non giustificerebbero tuttavia le piene eccezionali dei fiumi veneti se su di essi non influisse anche il coefficiente di deflusso. Come è evidente questo coefficiente (che dà il rapporto tra volumi defluiti e volumi di precipitazione) varia con lo stato del suolo; quando le precipitazioni cadono sul suolo bagnato da precedenti piogge, il coefficiente di deflusso è maggiore che quando le precipitazioni cadono su terreno asciutto.

Ora le piogge del novembre 1966 sono cadute su terreni già bagnati; infatti dal Bollettino idrologico dell'ottobre 1966 si ricava che le precipitazioni di quel mese nel Veneto hanno superato notevolmente la media; nella zona montana tra l'Adige e il Tagliamento hanno oscillato tra due e tre volte la precipitazione media.

Si giustifica così la piena del Piave che a Segusino ha raggiunto l'altezza idrometrica di m 6,48 (un metro e 20 più della massima fino allora registrata) e quella del Brenta a Bassano con un'altezza idrometrica di m 5,30 (mentre la massima precedente era di 4,75). Anche la piena dell'Adige a Trento ha superato tutti i mas-

⁽¹⁾ La pioggia registrata il giorno 4 è caduta tra le ore 9 del mattino del 3 e le ore 9 del mattino del 4.

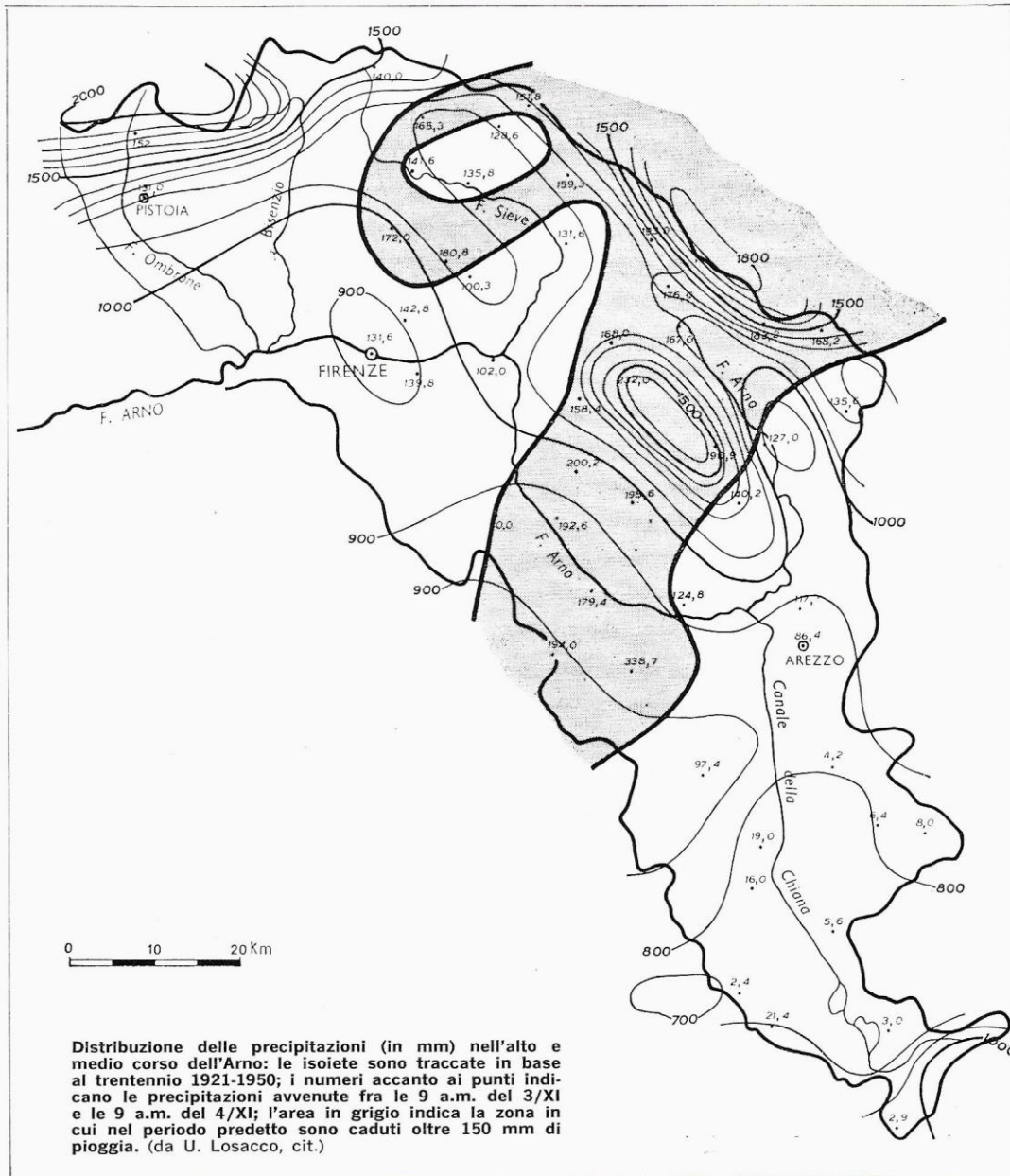


simi prima conosciuti giungendo ad una altezza di m 6,30 (con una portata massima stimata in 2350 mc/sec). In pianura invece la piena dell'Adige ha assunto valori limitati.

4. - Fenomeni ugualmente gravi si sono riscontrati in Emilia; mentre in Toscana le precipitazioni hanno dato luogo a piene addirittura catastrofiche.

Eppure, normalmente, il comportamento delle piogge più forti è nelle due regioni del tutto differente.

Infatti questi tipi di piogge sono originati da correnti di aria calda molto umida (provenienti perciò dal mare) che incontrano una terra più fredda (rovesci di instabilità) o che sono costrette a raffreddarsi per innalzarsi al disopra di una cate-



na di montagne (piogge orografiche). Spesso le due cause sono unite.

Le correnti d'aria calda e umida provenienti dal Mediterraneo giungendo in Toscana incontrano prima l'Antiappennino (colline metallifere, colli pisani, alpi Apuane) dove scaricano le prime piogge poi giungono all'Appennino (dove provocano altre piogge) e infine raggiungono

le montagne emiliane, dove, essendo ormai quasi prive di umidità, danno luogo a piogge limitate (o anche soltanto a qualche nuvola).

Comportamento opposto si ha di fronte ai venti dell'Adriatico: essi provocano piogge violente in Emilia e non provocano piogge o danno piogge scarse in Toscana. E' così che dalle due parti della Gran-

de Galleria della Direttissima Bologna-Firenze si osserva spesso che il tempo è notevolmente diverso.

I venti Adriatici sono generalmente meno umidi (perché attraversano zone di mare più limitate) dei venti Tirrenici e perciò la precipitazione media annua in Emilia è assai più bassa che in Toscana.

5. - Le piogge del 3-6 novembre hanno rispettato soltanto in parte questo quadro. I venti umidi del Tirreno si sono scaricati sull'Antiappennino e di qui sono seguite le piene dei torrenti che da esso provengono tra le quali la più vistosa è stata quella dell'Ombrone (Grosseto). Poi proseguendo la loro via i venti stessi si sono scaricati sull'Appennino (e qui la piena più vistosa è stata quella del bacino dell'Arno e il fenomeno più grave si è avuto a Firenze); infine essi sono passati in Emilia.

Non so se essi soli avrebbero dato luogo a piogge nella nostra regione; il fatto è che ai venti tirrenici si sono sovrapposti venti adriatici provenienti da sud-est. Questi hanno provocato i nubifragi del Veneto e, come appendice, qualche piena nei corsi d'acqua emiliani.

Però le piene in Emilia non sono state eccezionali; i corsi d'acqua minori Lavino e Samoggia hanno avuto piene forti più per la riduzione nell'ampiezza delle sezioni dei corsi stessi (troppo raramente ammessi a manutenzioni) che per valore effettivo delle piene. Si aggiunga che nella pianura emiliana, nel mese di ottobre 1966, le piogge sono state meno abbondanti del solito.

6. - Le piogge verificatesi in Toscana sono state veramente eccezionali. Nei bacini della Toscana meridionale (Cornia, Bruna, Ombrone) si sono constatate il giorno 4 le piogge seguenti: a Roccastrada mm 214 (contro il precedente massimo di 105 mm) a Batignano mm 268 (contro un massimo precedente di 114) a Grosseto mm 232, a S. Leopoldo mm 226, ad Albarese mm 242.

Nel bacino dell'Arno le precipitazioni del 4 novembre sono state:

a Camaldoli	183 (max preced. 147)
a Greve	173 (» » 155)
a Stia	167 (» » 116)
a Borgo S. Lorenzo	136 (» » 116)

Il 5 novembre si sono avute piogge minori (a Camaldoli circa 60 mm).

In complesso si può ritenere che nel bacino dell'Arno chiuso a Firenze (circa 4000 kmq) sia caduta una precipitazione dell'ordine di grandezza di circa 800 milioni di mc, dei quali poco più della metà è defluita nei due giorni 4 e 5 novembre.

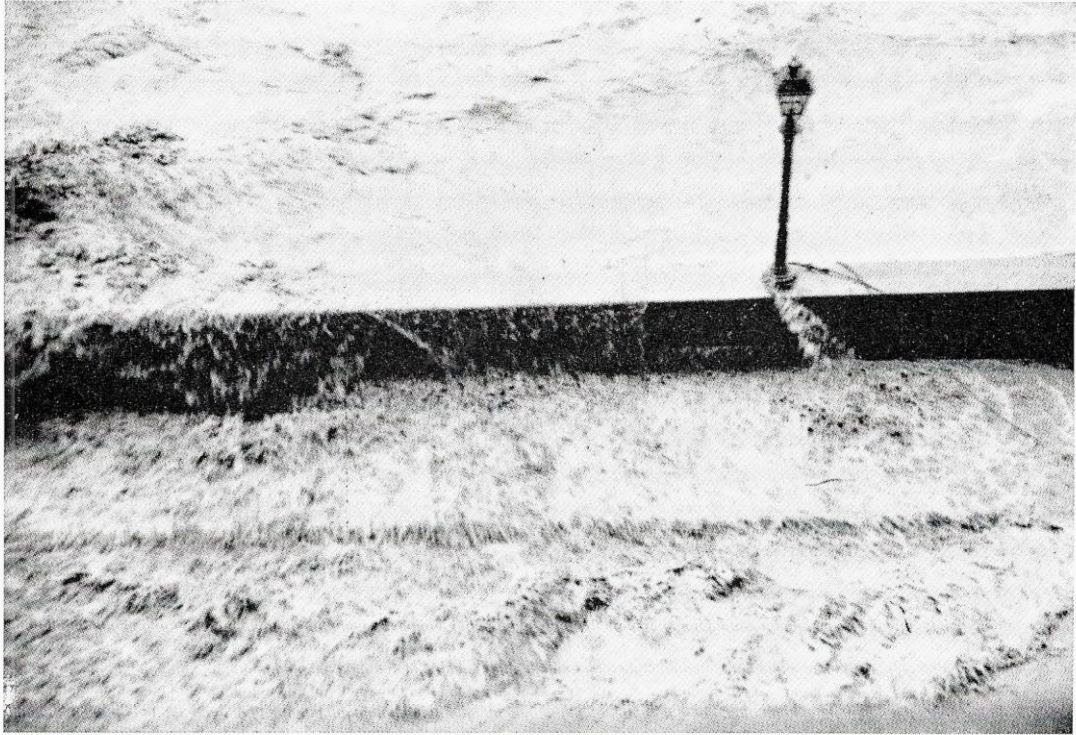
L'altezza massima del fiume a Nave di Rosano (stazione idrometrica posta a circa 16 km da Firenze) è stata di m 10,30 (contro 7,80 precedenti); a Firenze si è giunti a 11,08 (contro 7,08 precedenti). Qui è evidente l'influenza del rigurgito dovuto ai numerosi ponti che attraversano la Città e in particolare al ponte Vecchio.

7. - In Emilia si sono constatate precipitazioni molto notevoli nel bacino del Reno (a Maresca mm 228,2 a Lizzano in Belvedere mm 177,2 a Porretta mm 150,2) e nel bacino dei Fiumi Uniti (a S. Benedetto in Alpe mm 140,2).

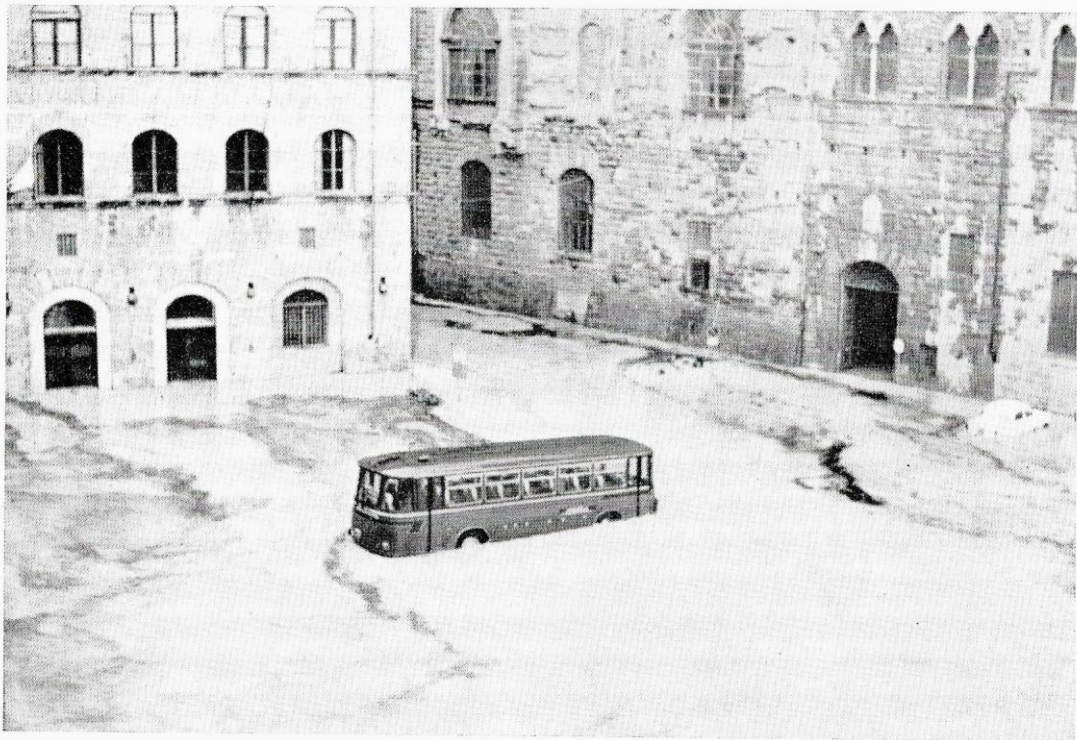
Però nel Reno il livello di piena si è mantenuto lungo tutto il corso del fiume inferiore ai massimi precedenti. Per es. a Casalecchio il giorno 4 novembre si è rilevata un'altezza massima di m 2,50 mentre nella piena famosa del 7 ottobre 1893 si era constatata un'altezza di m 4,70. Piene di rilievo si sono riscontrate nel Samoggia, nel Senio, nel Ronco e nel Savio. Rotture di argini però si sono constatate soltanto nel Samoggia (in località Fornacelli), sul Reno, circa 10 km a valle di Bologna (in località Campeggi e poco più a valle) e sul Senio (nei pressi di Castel Bolognese). Il Montone poi ha sormontato il ponte ferroviario della Bologna-Ancona.

Le precipitazioni sul bacino del Samoggia non sembra siano state superiori (in media) ai valori registrati nelle piene del 1940 (17-18 nov.) e del 1956 (29-30 aprile).

Il fatto è che questo corso d'acqua difetta di manutenzione. La piena massima



Sopra: Lungarno delle Grazie: una istantanea della drammatica invasione delle acque. Sotto: il fianco nord di Palazzo Vecchio, all'angolo fra Via Gondi e Piazza Signoria. (dal volume « Firenze domani », Ed. Vallecchi)



del 1940 (di 426 mc/sec) è stata sopportata dal fiume senza danni mentre quella del 1956 (di mc/sec 440, cioè soltanto di 14 mc/sec superiore alla precedente e si tratta di una differenza che, in questioni di questo tipo, rientra negli errori di calcolo) ha dato luogo a ben quattro rotte. Non sembra che la piena del 4-6 novembre sia stata superiore, ma anche questa volta si è avuta una rotta.

Le piene in Emilia portano dunque a ritenere che la situazione potrebbe essere notevolmente migliorata se si tenesse conto che il trasporto solido del fiume porta come conseguenza l'interrimento delle golene e che perciò è necessario un periodico svasso delle stesse, portando a campagna la terra così ricavata che deve servire a rinforzare le arginature. Ho proposto questa soluzione fino dal 1959 in più articoli pubblicati su riviste tecniche, atti di Congressi ed atti Accademici; essa fu attuata allora sul Lavino e sul Samoggia, ma mancando la necessaria continua manutenzione si è ora ritornati alla situazione di allora. Perciò l'insegnamento delle « rotte » emiliane sta nell'insistere sul concetto dello « svasso » delle golene per conservare agli alvei la sezione atta a smaltire le massime piene, cioè le piene con frequenza un po' meno che secolare.

8. - Diversa è la situazione della Toscana, non per il fenomeno generale, ma per le conseguenze di esso. Quello che è successo a Grosseto è certamente doloroso tanto più che riproduce un fenomeno già constatato nel 1944. La frequenza di nubifragi non contenuti negli alvei di circa una volta ogni 20 anni appare eccessiva; occorre anche qui rialzare gli argini dello Ombrone o, meglio, svasarne le golene togliendovi anche la vegetazione arborea.

Ma il fenomeno che deve essere fronteggiato con nuovi criteri è quello relativo alla piena dell'Arno. Quando il fiume esonda, travolge un'intera città: il danno economico è dunque molto più forte ed è più forte il pericolo di perdite umane; a parte questo (che sarebbe vero per qualunque città attraversata da un fiume) si tratta di Firenze, cioè di una città che conserva nella sua struttura, nelle sue chie-

se, nei suoi musei il fiore della tradizione artistica italiana.

E tra le bellezze che a Firenze non si possono non conservare sono i Lungarni che con i loro ponti, con la veduta delle colline e delle campagne, formano uno scenario inscindibile dalla città. Non potendosi modificare i Lungarni, le opere che possono essere fatte in città sono, dal punto di vista idraulico, di rilevanza limitata: si può pensare ad abbassare la platea del ponte Vecchio (che rappresenta un restringimento e quindi un ostacolo al deflusso del fiume) si può pensare ad aumentare (leggermente) la pendenza dell'alveo (in modo che con la stessa sezione il fiume possa convogliare più acqua) ma anche con tutte queste opere otterremo modifiche di limitato valore nella portata del fiume.

Occorre allora impostare il problema in modo differente da quello usuale: di solito si proporziona la sezione del fiume alla portata che esso deve poter smaltire; questa volta occorre proporzionare la portata (che proviene dalla Sieve, dalla Greve, dal Casentino, dalla Val di Chiana, dall'Alto Valdarno) alla capacità di smaltimento del fiume; cioè a circa 2000 mc/sec. Questo può essere ottenuto costruendo nel bacino imbrifero a monte di Firenze un certo numero di « serbatoi di piena ». Lo ideale, secondo me, sarebbe quello di trovare dieci o quindici località che consentissero di costruire altrettanti serbatoi di capacità variabile da 5 a 50 milioni di mc. Una riduzione del deflusso di 200 milioni in 36 ore (quanto è durata la piena) significherebbe una riduzione di poco meno di 1600 mc/sec; ciò che farebbe ritenere che anche una piena come quella del 4 novembre sarebbe passata indisturbata.

Si potrebbe anche pensare di costruire un canale che facesse scaricare una parte della portata esuberante dell'Arno nel lago Trasimeno ma non sono oggi in grado di stabilire se i vantaggi di questa soluzione superano effettivamente ed in quantità apprezzabile gli inconvenienti.

Il costo di queste opere è tuttavia tale che se può essere giustificato per Firenze e per l'Arno, non può essere alla leggera proposto per altri corsi d'acqua.