

Scopo e limiti della relazione

Scopo della presente relazione é quello di fornire al sottogruppo di lavoro per la sistemazione idrogeologica del bacino dell'Adige un coordinato complesso di dati, relativi alla sistemazione idraulica del bacino di detto fiume, desunto dalle indicazioni fornite in separate relazioni dai competenti uffici del Genio Civile di Bolzano, Trento, Verona, Rovigo ed Este.=

La relazione tratterà esclusivamente i problemi idraulici connessi con la sistemazione del fiume e con la regimazione delle sue piene e prescindereà dal problema della regolazione dei suoi deflussi a scopi irrigui.=

Essa inoltre non prenderà in considerazione le opere di sistemazione idraulico - forestale nei bacini montani che saranno trattate con relazioni a parte dall'Ufficio Speciale "Bacini Montani" della Regione Trentino Alto - Adige e dall'Ispettorato Ripartimentale di Verona del Corpo Forestale dello Stato.=

PREMESSE :

Nell'ambito del bacino dell'Adige operano 5 Uffici del Genio Civile : Bolzano, Trento, Verona, Rovigo ed Este.=

Il circondario idraulico dell'Ufficio del Genio Civile di Bolzano si identifica in pratica con l'intero territorio della relativa provincia per cui la competenza del citato Ufficio del Genio Civile, per quanto riguarda l'Adige, si estende fino al confine con la provincia di Trento e quindi, con riferimento all'asta del fiume, dalle origini fino a Salorno.=

Analogamente coincidono coi territori delle rispettive provincie i circondari idraulici degli Uffici del Genio Civile di Trento e di Verona per cui l'Ufficio del Genio Civile di Trento opera, per quanto riguarda l'Adige, tra Salorno e Borghetto e quello di Verona tra Borghetto ed i confini padovano in sinistra e rodigino in destra fino all'altezza dell'abitato di Castelbaldo.=

A partire da quest'ultima località e fino al mare, per 85

Scopo e limiti della relazione

Scopo della presente relazione é quello di fornire al sottogruppo di lavoro per la sistemazione idrogeologica del bacino dell'Adige un coordinato complesso di dati, relativi alla sistemazione idraulica del bacino di detto fiume, desunto dalle indicazioni fornite in separate relazioni dai competenti uffici del Genio Civile di Bolzano, Trento, Verona, Rovigo ed Este.=

La relazione tratterà esclusivamente i problemi idraulici connessi con la sistemazione del fiume e con la regimazione delle sue piene e prescindereà dal problema della regolazione dei suoi deflussi a scopi irrigui.=

Essa inoltre non prenderà in considerazione le opere di sistemazione idraulico - forestale nei bacini montani che saranno trattate con relazioni a parte dall'Ufficio Speciale "Bacini Montani" della Regione Trentino Alto - Adige e dall'Ispettorato Ripartimentale di Verona del Corpo Forestale dello Stato.=

PREMESSE :

Nell'ambito del bacino dell'Adige operano 5 Uffici del Genio Civile : Bolzano, Trento, Verona, Rovigo ed Este.=

Il circondario idraulico dell'Ufficio del Genio Civile di Bolzano si identifica in pratica con l'intero territorio della relativa provincia per cui la competenza del citato Ufficio del Genio Civile, per quanto riguarda l'Adige, si estende fino al confine con la provincia di Trento e quindi, con riferimento all'asta del fiume, dalle origini fino a Salorno.=

Analogamente coincidono coi territori delle rispettive provincie i circondari idraulici degli Uffici del Genio Civile di Trento e di Verona per cui l'Ufficio del Genio Civile di Trento opera, per quanto riguarda l'Adige, tra Salorno e Borghetto e quello di Verona tra Borghetto ed i confini padovano in sinistra e rodigino in destra fino all'altezza dell'abitato di Castelbaldo.=

A partire da quest'ultima località e fino al mare, per 85

Km. circa, operano sul fiume Adige i due Uffici di Rovigo ed Este interessati rispettivamente per la sponda destra e per la sponda sinistra.=

Segnatamente per ogni ufficio predetto si riportano qui appresso in riassunto i dati e le proposte riportate nelle singole relazioni predisposte a richiesta del sottogruppo di lavoro per la sistemazione idro-geologica del bacino dell'Adige.=

UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI BOLZANO

L'Ufficio del Genio Civile di Bolzano, dopo un'ampia illustrazione della situazione delle classifiche nell'ambito del proprio circondario, informa innanzitutto come le opere idrauliche di 2^a categoria (Adige da Tel a Salorno e tronchi riguitati degli affluenti) abbiano dimostrato, in occasione delle ultime eccezionali piene, di essere al limite delle loro possibilità di resistenza. Fa presente infatti l'Ufficio come il franco in molti punti sia risultato azzerato o quasi e come, occasionalmente, si siano verificate corrosioni del paramento erboso a fiume con pericolo di rottura dell'argine.=

Fa rilevare inoltre la esiguità dello spessore dei coronamenti arginali, sia per un'agevole percorrenza e scambio di veicoli d'opera, sia per la resistenza a prolungati stati idrometrici; inoltre evidenzia come per la natura sabbiosa - ghiaiosa dei materiali, costituenti in gran parte i corpi arginali, questi siano spesso soggetti a travenamenti, per ovviare ai quali appare opportuna la costruzione di banche di rinforzo ovunque l'argine si eleva più di 3 m. sul piano di campagna.=

La stabilità di assetto del fiume e delle sue difese, secondo il predetto Ufficio, é essenzialmente affidata alle berme in sasso ciclopico che delimitano l'alveo di magra e che dirigono il filone principale di corrente durante le piene; tali berme sono in gran parte efficienti salvo in punti singolari richiedenti riparazioni, sostituzioni e ricostruzioni opere queste che potrebbero essere affidate alla manutenzione

L'Ufficio prosegue rilevando come nel proprio circondario le opere idrauliche di 3^a categoria siano invece in gran parte inesistenti, o vetuste o disorganiche così da non poter rappresentare un efficiente ed omogeneo sistema di difesa. Ciò accade principalmente lungo i due corsi d'acqua più lunghi le cui opere sono comprese in tale categoria e cioè Isarco e Passirio.=

Migliore é invece la situazione dei minori affluenti come i rii Nova, Sinigo, Eschio, Meltina, Margherita, Nero e Trodena.=

Lungo i corsi d'acqua non interessati da classifiche si incontrano invece sistemazioni idrauliche risalenti generalmente alla passata Amministrazione austriaca, salvo i casi del Rio Tinne e del Rio Rivellone.= Benché vetuste, queste sistemazioni sono spesso imponenti, estese ed eseguite con razionalità; ciò vale per l'Adige scorrente in Val Venosta, per il Rienza in Val Pusteria e per l'Aurino, quali corsi più estesi, ma anche per i corsi d'acqua minori ove esistono in genere buone opere idrauliche o comunque le premesse per un razionale completamento delle difese.=

L'Ufficio fa rilevare come ovviamente in molti punti la vetustà, l'azione della vegetazione infestante e le erosioni del fondo alveo abbiano determinato il degrado talvolta profondo delle opere per le quali sarebbe urgente la riparazione, la ricostruzione ed il riassetto.=

Premessa tale descrizione sullo stato delle opere di difesa del proprio circondario idraulico l'Ufficio propone un complesso di interventi di tipo tradizionale di cui fornisce un ampio dettaglio.=

In particolare per le opere di 2^a categoria propone :

- a) di portare il franco ad almeno 1 m. sulla massima piena riscontrata;
- b) di allargare le sommità arginali a m. 4.00 e di dotarle di piazzole di scambio ogni 500 m.;
- c) di formare banche di rinforzo ovunque l'argine si elevi di m. 3 sopra il piano di campagna;

- d) di rivestire il petto arginale (ove già non lo sia) almeno in tutti gli estradossi di curva;
 - e) di ricostruire, dove necessario le berme fatiscanti;
 - f) di ripristinare le sezioni golenali con dragaggio dei depositi;
 - g) di dragare il fondo alveo laddove i rilievi batimetrici indicheranno la formazione di rialzi;
 - h) di effettuare opera continua di manutenzione con particolare riguardo alla eliminazione della vegetazione infestante;
- per le opere idrauliche di 3^a categoria e per i tratti non classificati :
- a) di arginare ex novo i tratti necessari;
 - b) di rivestire le sponde o le difese soggette ad erosione;
 - c) di sottomurare tutte le difese scalzate;
 - d) di ripristinare traverse, soglie e briglie e costruirne di nuove;
 - e) di effettuare modesti e localizzati dragaggi di fondo;
 - f) di effettuare la manutenzione continua;

Interessante é la trattazione che fa l'Ufficio sulla possibilità della costruzione di grandi opere per la regimazione delle piene. Afferma infatti l'Ufficio che tutte le opere tradizionali suddette servono a dare una estesa sicurezza locale ma non possono evitare il pericolo di catastrofi, in eventi eccezionali, che possono colpire il fondo valle fino al mare. =

La continua tendenza infatti alle sistemazioni idrauliche, mentre riesce a salvaguardare le zone più montane e gli affluenti minori, trasferisce più a valle la concentrazione di portate sia con l'accorciamento dei tempi di corrivazione sia con l'eliminazione di tante occasioni di espansione. =

Occorre dunque contrastare, con provvedimenti precisi, questa tendenza e, siccome non può pensarsi di lasciare soccombere i territori montani, occorre provvedere a costituire vaste capacità di accumulo che possano immagazzinare le piene durante il loro svolgimento. =

Secondo l'Ufficio occorre sfruttare le poche occasioni.

ancora veramente favorevoli che potrebbero portare ad una ri solutiva regimazione dell'Adige fino al mare, come ha già di mostrato di poter parzialmente fare la galleria Adige-Garda.

L'Ufficio indica due soluzioni favorevoli in ordine di importanza :

- Serbatoio di Elvas, sul fiume Rienza, circa 3 Km. a monte della sua foce in Isarco (e quindi 3 Km. a monte di Bressa none); bacino imbrifero sotteso circa Km. 2.100; quota di fondo m. 570; invaso possibile fino a 200 milioni di mc. con altezza di ritenuta di 190 m.; invaso utile per uno scolma-
mento di punte di piena prolungate, mc. 78.000.000 con una altezza di ritenuta di 120 m. circa.=

Ciò significa che il serbatoio potrà scolare in questo ul timo caso mc/sec. 300 per 72 ore e punte di 500 mc/sec.

L'Ufficio si dimostra convinto che, per quanto possa essere - o apparire - possibile un uso promiscuo di tale serbatoio (regimazione e irrigazione, oppure regimazione e forza mo =
trice), uno studio approfondito porrà in evidenza la oppor-
tunità e la convenienza, sia tecnica che economica di rea =
lizzarlo solo con finalità regimatorie di piena; il costo presuntivo per questo solo uso é di 8 miliardi di lire; il beneficio - immenso - si ripercuoterà da Bressanone fino al
mare.=

- Serbatoio di Vanga, sul torrente Talvera, circa Km. 4.500 a monte della sua foce in Isarco (e quindi 4 Km. a monte del la città di Bolzano) : bacino imbrifero sotteso circa Km². 420; quota di fondo m. 350; capacità possibile fino a 14 mi lioni di mc.; altezza di ritenuta di 85 m. tutta opportuna per scolmamenti prolungati.

Ciò significa che il serbatoio potrà scolare mc/sec. 54 per 72 ore e punte di piena di 80 + 100 mc/sec.

Il costo presunto di tale opera é di tre miliardi circa.=

L'Ufficio conclude la propria relazione indicando altre soluzioni meno favorevoli e meno determinanti che potrebbero identificarsi coi serbatoi ricavabili nella gola del torrente Valsura a monte di Lana ed in località Canopi in Val d'Isa. =

Fa rilevare infine come nessuna situazione analoga é reperibile nel basso corso del torrente Passirio che resta uno dei piú sregolati corsi d'acqua del bacino ed uno dei piú forti apportatori di trasporto solido; lungo la sua valle da S. Leonardo a Merano sono pertanto da proporre solo traverse per la trattenuta del trasporto solido, peraltro senza che ci siano località particolarmente adatte a ciò.=

Per la completa realizzazione delle opere proposte l'Ufficio del Genio Civile di Bolzano determina una spesa complessiva di 25.286.000.000.= ivi compreso i citati II miliardi per i serbatoi di Elvas e di Vanga.=

UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI TRENTO

L'Ufficio del Genio Civile di Trento fa anzitutto rilevare come le tre ultime piene, succedutesi nel breve arco di 15 mesi, abbiano dimostrato, per il proprio circondario idraulico, l'assoluta insufficienza delle difese idrauliche e come, nonostante i numerosi interventi di ripristino, molti problemi restino ancora da affrontare.=

Evidenzia inoltre, per il tronco di propria competenza, il caratteristico andamento del profilo di massima piena che é stato pressoché uguale durante le tre ultime piene lungo il tratto a monte delle confluenze in Adige dei torrenti Noce ed Avisio, (scarto massimo 10 ± 20 cm.), e notevolmente irregolare, (scarto di oltre un metro tra l'ultima piena del novembre 1966 e quelle precedenti), lungo il tratto a valle delle confluenze medesime.=

Ciò sta a dimostrare, secondo il detto Ufficio, l'influenza notevole dell'Avisio sulle piene dell'Adige ed il suo elevato grado di pericolosità, dovuto alla vicinanza del suo sbocco in Adige alla città di Trento.=

Prendendo spunto da tale osservazione l'Ufficio esamina in particolare il comportamento di questo torrente (bacino Kmq. 937; facendo rilevare altresì come esso, con un bacino pressoché uguale ad 1/10 di quello sotteso dall'Adige alla sua confluenza, abbia contribuito durante la piena del novem=

bre 1966 con una portata che é stata circa la metà di quella misurata a Trento.=

Fa rilevare ancora come la notevole acclività e la franosità delle pendici della valle in cui esso scorre, siano la causa durante le piene di imponenti frane che intercludono sovente l'alveo con la conseguente formazione di pericolosi accumuli e come il cedimento di tali sbarramenti sotto la azione del carico idraulico provochi onde di piene pericolosissime.=

Conclude per questo torrente rilevando la necessità di una radicale sistemazione.=

L'Ufficio passando agli altri grandi affluenti dell'Adige, ricadenti nel proprio circondario idraulico, rileva come il Noce (bacino Kmq. 1375) non abbia influito in modo determinante durante le ultime piene dell'Adige ed attribuisce tale ridotta influenza allo "effetto salutare" del grande serbatoio idroelettrico di S. Giustina (bacino sotteso Kmq. 1.050) particolarmente evidenziatosi durante l'ultima piena del novembre 1966.=

Anche per tale corso d'acqua indica come necessaria opere di sistemazione sia nella parte alta (Val di Sole) che in prossimità della confluenza in Adige.=

Per gli altri due grandi affluenti del proprio circondario idraulico l'Ufficio fa presente per il Fersina (bacino Kmq. 171) la necessità di una attenta considerazione ai fini della sicurezza idraulica essendo il suo alveo pensile nella parte terminale che, peraltro, attraversa la città di Trento.

Rileva inoltre come nella sua parte montana questo torrente incida valloni con imponenti frane in atto lungo le pendici e come tale precaria situazione costituisca una grave minaccia per le città di Pergine e di Trento.=

A tale potenziale pericolo l'Ufficio propone di ovviare con la costruzione di grandi briglie di ritenuta dei materiali e indica in particolare la necessità di costruire una grande serra in località Doss del Gius, dove esistono le condizioni ambientali adatte.=

Accennando infine alla vetustà ed alla conseguente precarietà delle sue difese idrauliche l'Ufficio conclude per il Fersina con la proposta di una completa sistemazione idraulica.=-

Per quanto concerne il Leno (bacino Kmq.120), che attraversa la città di Rovereto, l'Ufficio evidenzia soltanto l'insufficiente altezza delle sue arginature terminali causa di esondazioni durante l'ultimo evento del novembre 66.=-

Notevole argomento di interesse é l'accento che fa infine l'Ufficio di Trento sulla possibilità di regimazione delle piene dell'Adige mediante la costruzione di grandi serbatoi di piena lungo l'asta del Torrente Avisio.=-

Ricollegandosi infatti a quanti hanno avuto modo di interessarsi del problema dell'Adige, rileva il predetto ufficio, come non basti rafforzare le arginature di questo ultimo corso d'acqua ma come sia oltremodo necessario la costruzione di serbatoi lungo l'Avisio nel tronco compreso tra lo sbarramento dell'impianto idroelettrico di Stramentizzo e lo abitato di Lavis per laminare le portate di piena e per contenere il trasporto solido.=-

In particolare l'Ufficio indica la possibilità della costruzione di alcuni grandi serbatoi nelle località Valda, Pozzolago, Lisignago e S. Giorgio e rileva come gli stessi potrebbero servire anche per altre finalità e ciò soprattutto in quanto gli altri Enti interessati alla loro costruzione potrebbero assicurare una migliore gestione delle opere particolarmente difficoltose per gli uffici del Genio Civile non istituzionalmente preposti allo scopo.=-

Per la completa realizzazione del programma di opere proposto, l'Ufficio del Genio Civile di Trento determina in calce alla relazione una spesa complessiva di L. 27.910.000.000 di cui L. 15.000.000.000 per la sola costruzione dei serbatoi per la regimazione delle piene e di trattenuta dei materiali.=-

UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI VERONA

L'Ufficio del Genio Civile di Verona fa anzitutto rilevare

come nel proprio circondario idraulico l'Adige può essere di stinto in due grandi tronchi il I° a monte incassato ed il 2° a valle arginato con inizio quest'ultimo in sinistra a Ca Buri, a valle di Verona, ed in destra alle Bocche di Sorio, in Comune di S.Giovanni Lupatoto.=

Per quanto riguarda il tronco incassato l'Ufficio rileva come le quote variabili dei luoghi frontisti siano sempre superiori alle quote delle piene ordinarie per cui queste sono sempre contenute.=

In caso di piene eccezionali alcune località invece soggiacciono alle inondazioni e gli allagamenti che si determinano in tali occasioni, pur non potendosi definire disastrosi e di vaste ripercussioni, essendo limitati nel tempo al permanere degli alti livelli di piena, richiedono ugualmente una serie di interventi atti ad impedire o a limitare i danni. =

Per l'importanza delle zone soggiacenti l'Ufficio segnala la parte bassa del centro abitato del Comune di Pescantina e la borgata Basso Acquar in Comune di Verona per le quali propone lavori di rialzo delle difese spondali e, limitatamente alla borgata Basso Acquar, la costruzione di un argine traversaglio in modo da isolare la parte abitata da quella a destinazione agricola.=

Sempre relativamente al tronco incassato, l'Ufficio evidenzia gli ingentissimi depositi di materiale detritico formati lungo le numerose curve soprattutto con l'imponente apporto solido della piena del novembre 1966.=

In particolare segnala la pericolosa situazione determinatasi sulla riva destra in corrispondenza dell'abitato di Brentino - Bellunese, dove addirittura i depositi hanno raggiunto e superato in alcune zone le quote delle adiacenti difese spondali, restringendo l'area di deflusso e costringendo la corrente tutta sulla sinistra.=

In totale lungo il ripetuto I° tronco l'Ufficio segnala la necessità di asportare non meno di un milione di mc. di materie alluvionali.=

Unitamente a tale provvedimento, tendente ad aumentare

la capacità di portata dell'alveo, l'Ufficio segnala per tale primo tronco altre opere non meno indispensabili di cui riporta il dettaglio nella tabella allegata alla relazione.=

Trattasi di opere di tipo tradizionale quali rialzi, rinforzi e rivestimenti di muri spondali, ricarico di scogliere e completamento di muri spondali questi ultimi in particolare in corrispondenza della città di Verona.=

Per quanto riguarda il 2° tronco l'Ufficio evidenzia come esso sia completamente arginato e come con i finanziamenti disposti in base alla legge 9.8.54 n° 638 sia stato possibile, completare in sinistra e destra la sagoma sistematica degli argini stabilita dalla Commissione Ministeriale costituita dopo la famosa piena del 1882.=

Fatta questa premessa l'Ufficio rileva come si è ben lontani nel tronco suddetto dall'aver raggiunto un auspicabile grado di sicurezza idraulica ed evidenzia le ragioni di tale precarietà di cui sembra opportuno porre in rilievo, oltre all'accentuarsi della pensilità dell'alveo, la qualità eminentemente sabbiosa, o comunque incoerente, della terra di cui sono costituiti tanto gli argini quanto i loro piani di posa.=

Anche per questo tronco di fiume l'Ufficio di Verona evidenzia la necessità di eliminare alcuni depositi alluvionali (di cui segnala in particolare quelli accumulatisi in località Speron Baracca del Comune di S.Martino Buonalbergo) nonché di eseguire notevoli opere di tipo tradizionale tra le quali comprende anche numerosi diaframmi in terra argillosa.=

Particolare attenzione rivolge l'Ufficio di Verona ai numerosi corsi d'acqua ricadenti nella parte di bacino di competenza dell'Ufficio medesimo quali l'Alpone, l'Aldegà, il Tramigna, il Fibbio, l'Illasi, il Valpantena, l'Antanello, il Mezzane, lo Squaranto, il Negrar ed il Marcellise per la cui sistemazione propone un complesso di opere di tipo tradizionale per una spesa complessiva di due miliardi e quattrocento ottanta milioni.=

In definitiva per una soddisfacente sistemazione della asta del fiume Adige e dei torrenti del relativo bacino di

propria pertinenza l'Ufficio prevede una spesa presuntiva di L. 6.499.000.000 suddivisa come appresso :

- Fiume Adige dal confine trentino a quello padovano in sinistra e rodigino in destra	L. 4019	milioni
- torrente Alpone	" 600	"
- Chiampo	" 200	"
- Aldegà	" 80	"
- Tramigna	" 120	"
- Fibbio	" 500	"
- Illasi	" 600	"
- Valpantena	" 80	"
- torrenti minori	" 300	"
T o t a l e	L. 6499	milioni

UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI ROVIGO

L'Ufficio del Genio Civile di Rovigo fa presente innanzi tutto che il fondo medio dell'Adige, nel tronco ricadente nel proprio circondario idraulico, é generalmente più alto del piano di campagna e come i rilevati arginali, di notevoli dimensioni, siano costituiti in prevalenza da materiali sabbiosi e appoggino su profondi strati di limo, torba e sabbia.

Nonostante tale situazione, non di certo favorevole, l'Ufficio rileva come il citato tronco, anche a seguito della entrata in funzione della Galleria Adige - Garda, sia attualmente idoneo a smaltire le piene dell'entità di quelle finora verificatesi, trovasi ben sistemato, abbia condizioni soddisfacenti di deflusso e non necessiti di opere di tipo particolare bensì solo di opere di carattere manutentorio.=-

Informa inoltre l'Ufficio come il bradisismo negativo, provocato dalle cessate estrazioni di acque metanifere, abbia ridotto i franchi assegnati alle arginature sui colmi di massima piana ma come questi siano ancora sufficienti a contenere le piene notevoli salvo il verificarsi di eventi eccezionali.=-

Per quanto riguarda gli eventuali lavori ancora da eseguire al ripetuto tronco, l'Ufficio propone la continuazione delle opere di diaframmatatura dei rilevati arginali (circa 18

Km. ancora da eseguire) nonché modesti rialzi arginali e il rafforzamento delle difese a fiume.=-

In chiusura della relazione l'Ufficio accenna brevemente al problema della foce dell'Adige facendo rilevare in proposito come nell'ultimo tronco del corso d'acqua si sia evidenziato un sensibile interrimento dell'alveo, l'approfondimento del filone a ridosso della sponda destra e la tendenza del fiume ad aprirsi uno sbocco verso Sud.=-

Segnala inoltre l'Ufficio come siano in atto, lungo la citata sponda destra, notevoli erosioni in prossimità della foce e lungo il litorale Adriatico a sud della foce stessa fino all'altezza dell'abitato di Rosapineta.=-

Propone in proposito uno studio approfondito di tale fenomeno in cui siano tenuti presenti i fattori geofisici influenti, quali la batimetria dell'Adriatico, il trasporto solido, i venti dominanti, le correnti marine e la morfologia dell'alveo nella tratta terminale.=-

L'Ufficio ritiene che uno dei possibili interventi per la sistemazione della foce potrebbe essere costituito dalla esecuzione di opere atte a convogliare tutta la portata del fiume, (ora costretta da una serie di bonelli a suddividersi in vari rami a corso tortuoso) in un unico filone fino a raggiungere, in mare, fondali più profondi.=-

Per la completa attuazione del programma proposto l'Ufficio prevede una spesa di L. 12.000.000.000 di cui Lire 5.000.000.000 per la sola sistemazione della foce.=-

UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI ESTE

L'Ufficio del Genio Civile di Este fa presente come sia interessato alla sola sponda sinistra del fiume Adige a partire dal Comune di Castelbaldo fino al mare per una lunghezza complessiva di 85 Km.=-

A detta sponda, protetta da imponenti rilevati arginali, soggiace la striscia di territorio situata a Nord del fiume per una estesa complessiva di circa 70 Km. e per una larghezza di circa 12 Km.=-

Analogamente a quanto fatto presente dagli Uffici di Ve

rona e di Rovigo, l'Ufficio denuncia la scarsa coesione del materiale di cui sono costituite le arginature che peraltro poggiano su alternanze stratigrafiche di natura alluvionale e quindi fortemente permeabili.=

Si aggiunga a ciò la presenza lungo estesa tratte -in particolare lungo il basso corso del fiume - di profondi strati torbosi, il più delle volte posti al piede stesso dell'argine.=

Tale stato di precarietà dei rilevati arginali comporta anche in occasione di modeste morbide, filtrazioni, rammolimenti e risorgenze a tergo degli argini e non appena il pelo liquido si deprime, estesi franamenti delle scarpate a fiume.=

A tale situazione l'Ufficio ha ovviato, per quanto è stato possibile, con opera di diaframmatura, con la costruzione di banche e sottobanche a tergo degli argini e con opere radenti a fiume (rivestimenti in sasso o in lastre di c.a.; costruzione di passiglioni ed opere di porcellamento).=

Ma pur imponenti nel loro complesso, dette opere, non hanno investito l'intera estesa delle arginature e quindi non hanno consentito di raggiungere un auspicabile grado di sicurezza idraulica in tutte le località.=

In particolare l'Ufficio segnala tre zone : Castelbaldo in località Tavian; Lusia stante 413; Rottanova stante 590 dove, nonostante notevoli lavori di rafforzamento e di diaframmatura dei corpi arginali, si verificano tuttora, in occasione anche di modeste morbide, fenomeni di filtrazione attraverso gli argini nonché formazione di "fontanazzi".=

La soluzione degli inconvenienti suddetti andrebbe ricercata, secondo il predetto Ufficio, nell'impostazione di un completo programma di indagini e di lavori e ciò al fine di accertare le caratteristiche geotecniche dei terreni e conseguentemente la convenienza dell'impiego di metodi di impermeabilizzazione meno costosi quali diaframmi sottili in terra stabilizzata e compattazione artificiale dei terreni e degli strati profondi mediante iniezioni chimiche.=

Fa rilevare il predetto Ufficio come tale programma sia ostacolato dalle estreme difficoltà di ottenere i finanziamenti per eseguire gli studi preliminari di ricerca e di indagine e ciò proprio in un campo in cui la preliminare indagine geognostica e stratigrafica può considerarsi fondamentale per una buona ubicazione ed un esatto dimensionamento delle opere.=

Particolare attenzione l'Ufficio rivolge all'asta di valle del fiume da Boara Pisani fino al mare, zona peraltro interessata negli ultimi anni da un notevole fenomeno di bradisismo negativo, ora cessato, che ha prodotto un abbassamento medio di 40 cm. con punta massima di cm. 74 a Cavanella d'Adige.=

Tale abbassamento, oltre ad aver ridotto i franchi sulla massima piena, comporta come logica conseguenza un più lento esaurimento dell'onda di piena ed un accentuato rigurgito delle alte maree così da creare un grave pericolo in caso di concomitanza tra piena ed alta marea così come stava verificandosi (e in parte si è verificato) durante la piena del novembre 1966.=

Ai fini della soluzione di tale particolare problema l'Ufficio sottolinea la possibilità, altra volta ventilata, di operare un rialzo generale dell'asta di valle a partire da Cavanella d'Adige fino alla foce.=

Dopo aver sottolineato il benefico effetto ottenuto dal 960 in poi con la entrata in funzione della Galleria Adige - Garda l'Ufficio rileva altresì come sembri scongiurato il pericolo di sormonto dell'argine (ad eccezione del tratto che risente l'influsso delle maree) anche se permane pur sempre il pericolo di sifonamenti e sfondamenti specialmente in occasione di piene prolungate.=

Propone quindi al fine di raggiungere un ragionevole grado di sicurezza un complesso di lavori per l'importo di 5.000.000.000.= di cui fornisce il dettaglio a parte.=

SPESA TOTALE SEGNALATA DAGLI UFFICI DEL GENIO CIVILE PER LA
SISTEMAZIONE IDRAULICA DELL'ADIGE

In definitiva per la completa sistemazione idraulica del bacino dell'Adige, con la eccezione delle opere idraulico - forestali, gli Uffici del Genio Civile di Bolzano, Trento, Verona, Rovigo ed Este prevedono una spesa complessiva di 76.695 milioni così ripartita :

Ufficio del Genio Civile di Bolzano	25.286 milioni
Trento	27.910 "
Verona	6.499 "
Rovigo	12.000 "
Este	<u>5.000 "</u>
T o t a l e	76.695 milioni

OSSERVAZIONI

Dall'esame delle proposte avanzate dai citati uffici del Genio Civile emerge innanzitutto la constatazione che il bacino dell'Adige, nonostante le imponenti opere eseguite nel corso dei secoli, trovasi tuttora in precarie condizioni di assetto idraulico e quindi é ben lontano da raggiungere quelle auspicabili condizioni di sicurezza che valgono a sottrarre estesi territori al pericolo di disastrose inondazioni. =

Peraltro analoga indicazione é emersa alla conferenza dell'Adige, tenutasi a Trento il 7 - 8 aprile 1967, dove l'attenzione é stata però rivolta principalmente alla parte montana del bacino stesso. =

Con le proposte formulate dagli uffici di Verona, Rovigo e Este il quadro é ora completo e, purtroppo, anche il tratto a valle di Verona, fino al mare, nonostante l'entrata in funzione dello scolmatore Adige - Garda e la esecuzione di estese opere, appare con pressanti problemi e minacciose incognite. =

Le cause di tale situazione sono state analizzate da tanti valenti studiosi dei problemi dell'Adige e non sembra quindi il caso di soffermarsi su tali argomentazioni.

Di certo però non può essere sottaciuto che le conclusioni a cui sono giunti tanti esperti non escludono un ripetersi o addirittura un accentuarsi di eventi calamitosi e da ciò scaturisce la pressante necessità di por mano ad una radicale sistemazione del bacino dell'Adige con una visione però più ampia ed unitaria dei suoi problemi che tenga soprattutto conto della realtà che si è andata maturando in questi anni, che contrappone al deterioramento delle sue generali condizioni idrogeologiche l'inarrestabile fenomeno degli insediamenti umani, abitativi ed industriali, nei territori soggiacenti alle piene.

Quanto sia pressante la necessità di tale sistemazione valga per tutta la situazione determinatasi in Val d'Adige ed in Val Lagarina (i cui allagamenti nel passato hanno contribuito non poco ad attenuare i colmi d'onda nei tronchi inferiori del fiume) dove la non lontana apertura della autostrada del Brennero ed una saggia politica regionale hanno generato un fervore di iniziative industriali che non può non essere motivo di preoccupazione ove il pensiero si rivolga alle conseguenze di una non improbabile inondazione.

Ciò premesso, sembra utile aggiungere alla illustrazione dei problemi dell'Adige, svolta con tanta competenza dai rispettivi uffici del Genio Civile, alcune osservazioni e indicazioni.

Circa la relazione svolta dall'Ufficio del Genio Civile di Bolzano non sembra inutile riprendere in esame la segnalata necessità della costruzione di serbatoi destinati essenzialmente alla attenuazione delle naturali intumescenze di piena ed alla trattenuta del materiale solido.

In particolare il citato ufficio segnala due soluzioni favorevoli in ordine di importanza: il serbatoio di Elvas sul f. Rienza e quello di Vanga sul torrente Talvera oltre ad altre possibilità meno determinanti che potrebbero identificarsi con i serbatoi ricavabili nella gola del Torrente Valsura a monte di Iana ed in località Canopi in Val d'Ega.

Il serbatoio di Elvas come è noto fu a suo tempo proposto a scopi idroelettrici dalla Società Alpina e dalle Società Montecatini - STE - Sip con due progetti pressochè coevi che prevedevano la formazione di un invaso con capacità utile di $190 \cdot 10^6$ mc. (mediante una diga in calcestruzzo alta 160 m.) destinato ad utilizzare a scopo idroelettrico le acque del f. Rienza (Km.² 2.007) e dell'Isarco (Km.² 688) per un totale quindi di 2675 Km.^2 .

Il riempimento del serbatoio era previsto mediante l'invaso delle portate di supero (eccedenti 70 mc/sec) sfioranti dagli sbarramenti di Rio di Pusteria (fiume Rienza) e di Fortezza (torrente Isarco).

L'utilizzazione a scopo idroelettrico del serbatoio non ebbe più seguito per vari motivi di cui però non si può ignorare l'opposizione delle popolazioni a valle dello sbarramento.

L'avvenuta nazionalizzazione delle fonti di energia elettrica fece decadere le due istanze prodotte e quindi il proseguimento dei relativi studi che, a quanto risulta, solo di recente sono stati ripresi dall'Enel.

Sin dalla presentazione dei due progetti, e forse anche da prima, si formò l'idea da parte dell'Ufficio del Genio Civile di Bolzano di utilizzare detto serbatoio, con modifiche ed ampliamenti, anche per attenuare i deflussi di piena dell'Adige.

L'idea fu ripresa poi da diversi studiosi dei problemi dell'Adige, assunse aspetti concreti nell'ultima conferenza dell'Adige (ove fu condivisa, senza voci di dissenso, da molti operatori) ed ora viene ribadita e proposta dall'Ufficio del Genio Civile di Bolzano che, per avere diretta conoscenza dei problemi locali nonché delle necessità sistematorie dell'Adige, sembra il più qualificato ad estenderla ed a concretizzarla in un futuro che si spera non lontano.

Circa gli effetti del serbatoio ai fini della regimazione delle piene dell'Adige sembrano eloquenti i dati più volte ribaditi dai proponenti.

Come evidenzia l'Ufficio di Bolzano uno invaso di $78 \cdot 10^6$ di mc. potrà scolare mc/sec. 300 per 72 ore e punte di 500 mc/sec.

Quali effetti benefici possa avere un invaso di tale capacità, ai fini della regimazione delle piene dell'Adige, può risultare evidente ove si ipotizzi l'esistenza del serbatoio e si confrontino le curve di deflusso, rilevate ai vari idrometri in occasione degli ultimi eventi alluvionali, con quelle teoriche costruite tenendo conto dell'invaso e adottando, ai fini dell'attenuazione dei colmi d'onda, i valori determinati dal Rodighiero in uno studio analogo svolto per le piene dal 1926 al 1960 e cioè del 15% all'idrometro di S.Lorenzo in Trento e del 25% a quello di Boara Pisani.

Interessante (ma tale aspetto andrebbe comunque approfondito) è la convinzione dell'Ufficio del Genio Civile di Bolzano della convenienza sia tecnica che economica di utilizzare il citato serbatoio solo con finalità regimatorie di piena e non per usi promiscui.

Per quanto riguarda il serbatoio di Vanga sembra opportuno evidenziare che esso già fu compreso a suo tempo tra le opere programmate dal Magistrato alle Acque.

Con la costruzione di tale serbatoio resterebbe salvaguardata la città di Bolzano dal notevole apporto solido che, in misura notevole, la Talvera recapita al tratto terminale dell'Isarco e quindi quasi direttamente all'Adige.

Delle altre situazioni favorevoli segnalate dall'Ufficio del Genio Civile di Bolzano meritevole di considerazione è il serbatoio proposto in Val d'Ega, località Canopi, dove appare possibile la realizzazione di un invaso di 25×10^6 mc.

Circa la relazione svolta dall'Ufficio del Genio Civile di Trento una particolare puntualizzazione merita la trattazione dei problemi dell'Avisio.

Come accennato l'Ufficio predetto ha segnalato la possibilità della costruzione di alcuni serbatoi di piena lungo il corso di questo torrente indicando in particolare quali siti d'impianto le località Valda, Pozzolago, Lisignago, S.Giorgio ed altre minori.

Dette località ricadono tutte nel tronco terminale compreso tra Molina di Fiemme e Lavis dove il torrente percorre una valle ristretta, profonda, racchiusa tra alte pareti di roc-

cia che le conferiscono l'aspetto in molti punti di un vero e proprio burrone.

A parte la morfologia, le pareti rocciose della valle si presentano costituite, come del resto rilevò a suo tempo il Trener, ⁽¹⁾ da porfido che "è compatto e punto disgregato". -

Le situazioni ambientali quindi, salvo più precisi rilevamenti per quanto riguarda la loro geologia, appaiono favorevoli alla costituzione dei segnalati invasi.

Per quanto riguarda la ubicazione dei serbatoi devesi rilevare che delle situazioni prospettate solo quella di Valda ad un primo esame appare meritevole di considerazione.

Infatti sembrano di difficile attuazione, le soluzioni in località S. Giorgio, troppo a ridosso dell'abitato di Lavis e in località Pozzolago dove di recente la Provincia Autonoma di Trento ha costruito una strada trasversale che, percorrendo il fondo valle, collega la destra alla sinistra orografica della Val di Cembra.

Non favorevole per la morfologia della valle è l'altra soluzione di Lisignago ove sembra possibile soltanto la costruzione di una grossa serra di trattenuta materiali.

La località Valda, in cui dovrebbe sorgere il serbatoio di piena presenta le condizioni ambientali per la costituzione di un invaso di 40 milioni di mc. circa con una diga alta m. 100 ed un bacino sotteso di 830 Kmq.

Come fa rilevare l'Ufficio del Genio Civile di Trento un serbatoio di tale capacità può tagliare per 24 ore una portata media di 460 mc./sec.

Ai fini della trattenuta del trasporto solido, oltre alla citata località di Lisignago, appaiono di favorevole utilizzazione altre due località: Grumes - alla coda del proposto serbatoio e Piscine 3 Km. più a monte. Le briglie di ritenuta in queste due zone, del possibile volume di invaso di $4,4 \times 10^6$ m.³, potrebbero essere costruite e sovralzate nel

(1) Dott. G.B. Trener - Osservazioni geologiche sulla portata solida dell'Avisio - Trento 1923.

tempo a secondo della necessità, tenuto presente che la presenza del serbatoio di Stramentizzo (bacino sotteso Km.² 720) limiterà l'afflusso di materiali ancora per molti anni.

Oltre alla costruzione dei serbatoi di piena meritevole di attenzione è il problema della confluenza Avisio - Adige.-

Come è noto, infatti, la conoide di deiezione dell' Avisio (che al ponte di S. Lazzaro (Lavis) è larga 43 m. ed alla base 900 m.) si spinge con le escrescenze solide oltre i due viadotti dei vodi, ferroviario ed autostradale, fino nell'Adige normalmente al suo corso e costituisce quella pericolosa barra di materiale che è stata causa nel passato, e di recente, di esondazioni disastrose.

Non sembra pertanto inutile insistere sulla richiesta di accurati studi e di sperimentazione su modello per tale importante nodo la cui sistemazione costituisce una premessa indispensabile ai fini dell'attenuazione dell'influenza nefasta del torrente Avisio sul regime idrologico dell'Adige.

A completamento delle indicazioni fornite nella propria relazione dall'Ufficio del Genio Civile di Trento si segnala la proposta avanzata di recente da diversi studiosi dei problemi dell'Adige di adoperare ai fini dell'attenuazione delle piene di questo fiume una piccola parte della capacità di invaso del serbatoio idroelettrico di S.Giustina posto lungo il corso del torrente Noce.==

Si tratterebbe cioè di precisare la destinazione in tale serbatoio di una lama superiore, riservandola - almeno nei mesi in cui l'esperienza storica insegna che possono avvenire piene pericolose - alla laminazione dei colmi di piena; e di regolare all'uopo l'esercizio. (I)

L'Ing. Margheri, nella sua pregevole relazione svolta alla conferenza dell'Adige, propone di lasciare libera una lama dello spessore di m. 5.50 per un volume di circa 18 milioni di

(I) Prof. Ing. Francesco Marzolo: Cenni intorno alle sistemazioni idrauliche del bacino dell'Adige, con particolare considerazione dell'affluente Avisio - Conferenza dell'Adige
7 - 8 aprile 1967.

mc. e cioè di circa 1/10 dell'intera capacità del serbatoio; capacità di scolamento mc/sec. 210 per 24 ore; costo della energia annua perduta L. 180 milioni circa di cui L. 125 milioni nei due salti fino a Mezzolombardo.=

Di certo l'onere per tale regimazione sarebbe notevole ma non si intravede altra possibilità per attenuare le intumescenze del torrente Noce la cui scarsa incidenza nelle ultime eccezionali piene non deve indurre ad eccessivi ottimismo essendo essa dovuta più che ad una sua efficiente sistemazione idraulica a favorevoli circostanze meteorologiche in cui si è venuto a trovare il suo bacino durante gli eventi suddetti.=

Per quanto riguarda le relazioni dei rimanenti uffici di Verona, Rovigo ed Este, problema essenziale appare quello della pensilità dell'alveo dell'Adige per buona parte del suo percorso; si aggiunga la prevalenza delle sommità arginanti rispetto alla quota delle campagne latitanti, la natura delle materie, costituenti i rilevati, prevalentemente sabbiosa o comunque incoerente e la presenza lungo estese tratte - in particolare lungo il basso corso del fiume di profondi strati torbosi il più delle volte posti al piede stesso degli argini.=

Per ovviare a tali gravi inconvenienti andrebbero opportunamente incrementati i provvedimenti attualmente in corso e cioè la diaframmatura delle zone in cui maggiormente vi è pericolo di risorgenze a tergo degli argini.=

Tali provvedimenti andrebbero estesi anche ai tronchi ricadenti nei circondari idraulici degli uffici di Bolzano, Trento e Verona dove viene denunziato analogamente la scarsa coesione del materiale di cui sono costituite le arginature.=

Ovviamente, anche in relazione al loro alto costo, i lavori di diaframmatura andrebbero preceduti da una profonda ed estesa indagine atta ad individuare con esattezza i dati fisico - meccanici dei terreni e le alternanze stratigrafiche delle zone interessate dai fenomeni di permeazione.=

Ufficio del Genio Civile di Verona li 26 settembre 1968

L'INGEGNERE DIRIGENTE
(F. Menna)

C.D.