

ASSOCIAZIONE IDROTECNICA ITALIANA

A T T I

della giornata di studio su

L'INFORMATICA NELL'INGEGNERIA ITALIANA DELL'ACQUA

Roma, 22 giugno 1984

R O M A

P R O G R A M M A

22 giugno 1984

- ore 8,30 Registrazione dei partecipanti
- ore 9,30 Apertura dei lavori
- ore 10,00 1ª Relazione « Idrologia » - **Prof. Ing. Luigi Natale**
- ore 10,30 2ª Relazione « Idraulica » - **Prof. Ing. Franco Siccardi**
- ore 11,00 3ª Relazione « Strutture » - **Prof. Ing. Michele Fanelli**
- ore 11,30 4ª Relazione « Gestione » - **Prof. Ing. Mario Gramignani e Dr. Ing. Pierluigi Martini**
- ore 12,30 Colazione - Intervallo
- ore 15,00 Ripresa lavori - Discussione
- ore 17,00 Chiusura lavori

I lavori si sono svolti nella Sala delle riunioni dell'ACEA in piazzale Ostiense n. 2 - IX Piano, messa gentilmente a disposizione.

Nel corso della giornata i Partecipanti, organizzati in gruppi, hanno visitato il Centro Telecontrollo dell'ACEA.

Nella sede dei lavori è stata allestita una esposizione da parte di Ditte operanti nel campo del trattamento automatico dell'informazione.

IL RUOLO DELL'INFORMATICA NELLO SVILUPPO DELLE APPLICAZIONI IDROLOGICHE

Prof. Ing. NATALE

1. PREMESSA

L'idrologia è disciplina a carattere eminentemente applicativo, il cui interesse si rivolge usualmente a fenomeni naturali che si sviluppano su scala spazio-temporale ampia.

Precipuo degli studi idrologici è anche il riferirsi a dati sperimentali da raccogliersi in modo capillare, su lunghi periodi di tempo, con continuità ed a mezzo di estese reti di rilevamento.

È ovvio quindi che lo sviluppo dei sistemi elettronici di rilevamento e di gestione ed elaborazione dei dati abbia profondamente inciso sia sulle metodiche seguite negli studi di idrologia, sia sull'organizzazione degli studi stessi.

Da un canto, è ormai abbastanza corrente l'applicazione di modellistica matematica sofisticata, dell'analisi multivariata e dell'analisi delle serie temporali per il trattamento di problemi idrologici di grandi dimensioni e l'interpretazione di processi idrologici a gran numero di variabili, dall'altro sempre più si sta diffondendo l'uso delle metodologie informatiche per la gestione di archivi, di inventari o censimenti idrologici, possibilmente con archiviazione automatica delle rilevazioni sperimentali, e per l'elaborazione di sintesi che conservino al meglio il contenuto dell'informazione idrologica originaria.

Le applicazioni idrologiche sono da sempre state indirizzate a fornire gli elementi direttamente utilizzabili per la soluzione di problemi ingegneristici di progetto o di gestione dei sistemi di opere idrauliche.

A tal proposito si può ben dire che l'evoluzione degli studi idrologici da un interesse prevalentemente parcellizzato, con attenzione al problema locale, verso una visione pianificatoria, di più ampio respiro territoriale, è stata senz'altro favorita dall'impiego del calcolo automatico e dell'informatica di cui già si è detto.

Di pari passo la ricerca idrologica, nel passato, rivolta prevalentemente allo studio delle piene e delle precipitazioni atmosferiche abbon-

danti⁽¹⁾, dà ora sempre più spazio all'analisi delle risorse idriche o, come meglio si dovrebbe dire, alla descrizione quantitativa della situazione climatica ed idrologica del territorio, e l'applicazione ingegneristica passa dalla esclusiva finalizzazione di difesa del territorio dalle acque a quella della difesa, quantitativa e qualitativa, delle acque. L'analisi integrata, nei suoi vari aspetti, della risorsa acqua va assumendo sempre più la connotazione di studio di Ingegneria Ambientale che richiede un intervento coordinato di idrologi, a prevalente formazione idraulica, ed ingegneri sanitari con fondate conoscenze naturalistiche.

L'idrologo, come cultore di una scienza che elabora in prevalenza teorie interpretative dei fenomeni fisici e naturali mutuata da altre discipline propedeutiche, quali l'idraulica e la meccanica dei fluidi, la fisica dell'atmosfera e la fisiologia vegetale, ecc., attraverso tecniche di calcolo sviluppate nel campo della matematica applicata, della analisi numerica e della teoria dei sistemi ed in quello della statistica e dell'informatica, e codificate nelle innumerevoli biblioteche di software a disposizione dell'utente, sarebbe il perfetto fruitore di packages di codici di calcolo preconfezionati se molto spesso la originalità dei problemi e la qualità dei dati non lo costringessero a ricercare soluzioni operative sempre diverse.

Si può quindi scindere il campo dell'applicazione informatica all'idrologia in due settori distinti che, da qualche anno ormai, si possono riferire, di preferenza, all'uso di mezzi fisici di calcolo diversi.

All'ambito dei micro e mini computers che sono strumenti di calcolo di facile uso, trasportabili e ad elevata standardizzazione, farebbero naturale riferimento tutte le indagini idrologiche di tipo classico.

Medi e grandi elaboratori sarebbero invece da impiegarsi più economicamente per le applicazioni di più spiccato carattere regionale. Le

(*) Prof. Ing. Luigi Natale - Straordinario di Costruzioni Idrauliche, Università di Pavia.

(1) Per convincersene si ponga attenzione alla parte preponderante occupata dall'idrologia delle Piene rispetto a quella delle Risorse Idriche nei testi classici italiani di TONINI (1966), VIPARELLI (1964) e MAIONE (1977-81) e francesi di REMENIERAS (1965) e di ROCHE (1963).

PRESIDENTE

Grazie a nome di tutti al Prof. Natale della sua relazione, che credo offra degli spunti per la discussione nel pomeriggio. Mi riferisco in particolare a quanto il Relatore ha detto sui

piani di bacino, i quali, mi pare, vengono affrontati con un approccio non proprio conforme a quello auspicato dal Prof. Natale.

Passiamo alla seconda relazione del Prof. Siccardi dell'Università di Genova: *Informatica e Idraulica*.

INFORMATICA E IDRAULICA

Prof. Ing. FRANCO SICCARDI

1. Quando venni a conoscenza d'essere stato designato a stendere la relazione su « Informatica e Idraulica » ebbi, nell'accettare, alcune perplessità in ordine alla mia effettiva competenza per trattare il tema: infatti, com'è usuale in politica ed un poco meno nel mondo tecnico-scientifico, la responsabilità dell'argomento è stata assegnata a chi meno ne sa; solo il contributo degli amici esperti mi ha permesso di mettere insieme il materiale necessario.

Il tema, inoltre, può essere affrontato con due impostazioni diverse: la prima, più storico-celebrativa, potrebbe esaminare i contributi che hanno introdotto l'informatica nell'idraulica, e specialmente nella modellistica, a partire dai lavori fondamentali di Giuseppe Evangelisti, ap-

parsi in lingua italiana su *Energia Elettrica* contemporaneamente a quelli di Streeter sui *Proceedings* dell'ASCE, fino alle attività recenti che vedono ricercatori italiani guidare alcuni gruppi di lavoro dell'Associazione Internazionale di Ricerche Idrauliche.

Tuttavia il ritmo dell'innovazione è tale, nel campo informatico, che acquisizioni anche di rilievo di qualche anno or sono possono apparire, di fronte al nuovo « hardware » e « software », decisamente mature e in qualche caso obsolete.

In conseguenza di ciò ho preferito dare alla relazione una impostazione più rivolta ai possibili sviluppi, cercando di mettere in evidenza i campi nei quali, a mio avviso, gli strumenti informatici disponibili oggi consentono di fare un salto qualitativo all'attività degli ingegneri idraulici, siano essi impegnati nella professione o nella ricerca.

(*) Prof. Ing. Franco Siccardi - Ordinario di Impianti speciali Idraulici - Università di Genova.

Ringrazio il Prof. Siccardi. Ora il Prof. Fanelli parlerà dell'*Informatica nell'ingegneria delle strutture idrauliche*.

L'INFORMATICA NELL'INGEGNERIA DELLE STRUTTURE IDRAULICHE

Prof. Ing. MICHELE FANELLI

1. L'uso di mezzi e tecniche informatiche si è diffuso abbastanza rapidamente negli ambienti tecnici italiani più qualificati nel campo delle strutture idrauliche.

Ha influito in questo senso una notevole tradizione di studi di alto livello condotti con metodi matematici e mezzi meccanografici ai limiti delle possibilità dell'epoca già nei tempi anteguerra, e più intensamente nel primo dopoguerra.

D'altra parte l'esistenza in Italia di organismi attivi nel campo internazionale delle costruzioni idrauliche portava con sé l'esposizione ai progressi più recenti conseguiti all'estero, così come la necessità di adeguarsi per non perdere in concorrenzialità.

Un campo emblematico dell'evoluzione delle tecniche in questione è quello dell'ingegneria delle grandi dighe, campo in cui lo scrivente ha

avuto la ventura di operare attivamente proprio durante il periodo di transizione. Parlerò dunque di questo particolare argomento, nella convinzione che cose analoghe potrebbero essere dette, *mutatis mutandis*, per altre classi di strutture idrauliche (strutture a mare, strutture offshore, ecc.).

2. Le tecniche informatiche possono essere applicate in ogni fase dell'attività ingegneristica connessa con una *struttura idraulica*. Il grado di *informatizzazione* ed i mezzi (software ed hardware più adatti ad ogni fase) vanno naturalmente scelti con senso critico. Essenziale resta il giudizio e l'intervento dell'esperto, ed estremamente pericolosa ogni tentazione o illusione non dico di automatizzazione totale del processo ingegneristico, ma anche di poter delegare, con l'ausilio dell'informatica, a personale scarsamente qualificato le funzioni e le scelte che sono tradizionalmente appannaggio dell'ingegnere (progettista o « esercente » della struttura).

(*) Prof. Ing. Michele Fanelli - ENEL CRIS, Milano.

PRESIDENTE

Ringrazio il Prof. Fanelli. Chi, come me, ha una certa età ed ha incominciato 35 anni fa, come il sottoscritto, ad occuparsi di opere idrauliche sa qual è il contributo in termini di tempo, fatica, ed in termini economici, che citava Siccardi, di questi metodi, di questi strumenti che ci sono dati in questi ultimi tempi. Ricordo il calcolo di una diga ad arco effettuato 35 anni

fa. Appunto dico, ha richiesto 1 anno di lavoro di tre ingegneri. E adesso quest'anno di lavoro si può ridurre, diciamo, ad una ventina di giorni. Adesso ci si occuperà dell'informatica nella gestione dei sistemi idrici e parleranno separatamente il Prof. Mario Gramignani dell'Università di Catania e poi il nostro ospite gentile l'Ing. Pierluigi Martini che è Vicedirettore generale dell'ACEA. Viceversa, prima l'Ing. Martini.

L'INFORMATICA E LA GESTIONE DEI SISTEMI IDRICI

Dr. Ing. PIERLUIGI MARTINI

Prof. Ing. MARIO GRAMIGNANI

INTRODUZIONE

Gli autori hanno inteso, per *gestione*, l'insieme degli operatori, delle strutture concettuali e fisiche d'impresе, delle procedure, atti a far funzionare al meglio sistemi di opere ed impianti, nell'area di dominio dell'ingegneria dell'acqua, e con particolare riferimento alle aziende di servizio (acquedotti, fognature, irrigazioni, ecc.).

L'informatica, intesa nell'accezione più ampia (scienza ed ingegneria dei sistemi e controlli automatici a distanza) fornisce metodi e strumenti a servizio di predeterminate politiche decisionali ed a sussidio della gestione routinaria.

Col presente lavoro si vuole fare il punto

sulle applicazioni dell'informatica finalizzate a quanto sopra.

Si è limitata quindi l'indagine alle applicazioni realizzate, o previste in tempi brevi, comprendenti il prelievo, la trasmissione e l'elaborazione di informazioni, incluso l'invio di comandi, nel caso di grandi sistemi di opere ed impianti.

Le banche dati sono state comprese nell'indagine quali strumenti di controllo dell'ambiente e dei sistemi di opere ed impianti.

Si è voluto non tanto presentare un elenco di realizzazioni, quanto mettere in evidenza le problematiche attuali dipendenti dalla complessità dei problemi da affrontare e dalla ancora scarsa conoscenza degli strumenti utilizzabili, posti a disposizione dal progresso tecnico-scientifico.

In questa ottica si sono privilegiate, nell'esposizione, le esperienze degli Autori, non tanto per la loro importanza quanto per una testi-

(*) Prof. Ing. Mario Gramignani - Istituto di Idraulica e Gestione delle Acque della Facoltà di Ingegneria - Università di Catania; Dr. Ing. Pierluigi Martini - Direttore alle Costruzioni dell'A.C.E.A. (Roma).