

Comitato Nazionale Italiano
delle Grandi Dighe

2

L'impatto ambientale delle dighe e dei relativi serbatoi



Roma 1988

INDICE

<i>PRESENTAZIONE</i>	<i>pag.</i> 5
<i>SOMMARIO IN LINGUA INGLESE</i>	" 6
<i>INTRODUZIONE</i>	" 7

PARTE PRIMA - Le diverse forme di impatto ambientale

1	<i>EFFETTI FISICI E BIOLOGICI</i>	
1.1	<i>EFFETTI DELL'OSTACOLO COSTITUITO DALLO SBARRAMENTO</i>	" 9
1.1.1	<i>Trasporto solido</i>	
1.1.2	<i>Trasporto di elementi nutrienti</i>	
1.1.3	<i>Soppressione di piccole e medie piene</i>	
1.2	<i>EFFETTI DELLA SOMMERSIONE SULLA FAUNA</i>	" 10
1.3	<i>EFFETTI SUL CLIMA</i>	" 11
1.4	<i>EFFETTI SULLE ACQUE DEL SERBATOIO</i>	" 11
1.4.1	<i>Effetti fisico-chimici</i>	
1.4.2	<i>Effetti biologici</i>	
1.5	<i>AZIONE SULLE ACQUE FUORI DELL'INVASO</i>	" 14
1.5.1	<i>Deflusso a valle del serbatoio</i>	
1.5.2	<i>Modificazione nel livello delle falde freatiche</i>	
1.6	<i>EFFETTI SULL'AMBIENTE FLORO-FAUNISTICO ESTERNO AL SERBATOIO</i>	" 15
1.6.1	<i>Gli uccelli</i>	
1.6.2	<i>La fauna terrestre</i>	
1.6.3	<i>La vegetazione</i>	

1.7	<i>MOVIMENTI FRANOSI</i>	pag. 17
1.8	<i>SISMICITA' INDOTTA</i>	" 18
2	<i>EFFETTI D'ORDINE SOCIALE</i>	
2.1	<i>I SETTORI INTERESSATI</i>	" 22
2.2	<i>EFFETTI BENEFICI</i>	" 23
2.2.1	<i>Effetti diretti</i>	
2.2.2	<i>Effetti indiretti</i>	
2.3	<i>EFFETTI CONTRARI</i>	" 26

PARTE SECONDA - La matrice per la
valutazione dell'impatto ambientale

1	<i>LA MATRICE ICOLD</i>	" 29
2	<i>IMPATTO DEL SERBATOIO SULL'AMBIENTE E DELL'AMBIENTE SUL SERBATOIO</i>	" 31
3	<i>USO DEI SIMBOLI</i>	" 33

PARTE TERZA - La direttiva CEE

	<i>CENNI SUL DOCUMENTO</i>	" 37
--	----------------------------------	------

	<i>APPENDICE - Testo della direttiva CEE</i>	" 41
--	--	------

FUORI TESTO:
MATRICE D'IMPATTO AMBIENTALE

PRESENTAZIONE

Con particolare piacere presento questo rapporto redatto dal Gruppo di Lavoro "Impatto Ambiente" del Comitato Italiano delle Grandi Dighe. Il rapporto vuole essere un contributo per la soluzione dei tanti problemi che coinvolgono e talvolta ostacolano la realizzazione di grandi opere, pur così necessarie allo sviluppo economico e civile: il contributo si propone di fornire le linee direttrici per un corretto e sereno esame di tali problemi, al fine di trovare eque soluzioni a beneficio comune. Mi è gradito segnalare nominativamente i componenti del Gruppo di Lavoro e ringraziarli per il loro apporto alla stesura del bollettino: dr. ing. Giuseppe Baldovin (Geotecna), prof. ing. Franco Capozza (consulente), dr.ing. Giorgio Cesari (C. Lotti & Associati), dr. Nicola Cimini (Parco Nazionale d'Abruzzo), dr. ing. Patrizio Cuccioletta (Servizio Dighe del Ministero Lavori Pubblici), dr. Riccardo de Bernardi (Istituto Idrobiologico del C.N.R.), dr. Giuseppe Gisotti (Ministero dell'Ambiente), prof.ssa Donatella Morroni (Università di Roma), dr. ing. Giorgio Pagani (ENEL), prof. Franco Tassi (Parco Nazionale d'Abruzzo), dr. Paolo Verde (Ministero Protezione Civile), dr. ing. Giorgio Visentini (C. Lotti & Associati).

*dott. ing. Luciano Serra
segretario*

*prof. ing. Carlo Lotti
coordinatore*

Roma, aprile 1988

SUMMARY

This monograph deals with the environmental impact of dams and reservoirs; it is divided into three separate sections covering:

- *first section:* physical, biological and socio-economic effects of reservoirs on the environment and vice versa;
- *second section:* description and updating of the ICOLD matrix for the evaluation of environmental impact;
- *third section:* EEC guidelines in the field of environment (text and notes)

The subject is treated with special reference to natural and socio-economic impacts pertaining to the Italian scenery. ICOLD bulletins Nr. 35 and Nr. 50 have been widely utilized with some effort of updating and deepening, specially in the field of hydrobiology, climatology and seismicity.

INTRODUZIONE

La conservazione dell'ambiente naturale - o comunque un certo rispetto - sono ormai, e come era giusto, entrati nella generale pubblica sensibilità. Ma purtroppo tale sensibilità viene talvolta esasperata per motivi più o meno chiari: ne consegue una ecologia esasperata che, in nome della conservazione, finisce per negare ogni validità a qualsiasi intervento umano: e fra i tanti interventi il più bersagliato è quello delle dighe (*), messe sotto accusa da più parti non solo sotto l'aspetto della sicurezza - ma anche del loro negativo impatto ambientale. La più accesa di tali critiche è quella portata dal *Wadebridge Ecological Center* che in ben due pubblicazioni ha descritto gli effetti "nocivi" e "distruttivi" dei laghi artificiali sull'ambiente: l'argomento è stato trattato prima in generale (vol. 1), poi in una serie di *case studies* (vol. 2): un'attenta valutazione effettuata dal nostro gruppo ha potuto accertare che le critiche si appuntano su casi estremi e comunque esasperati nella loro descrizione. Comunque il problema dell'impatto ambientale esiste e la *International Commission on Large Dams* (ICOLD) ben ha fatto ad affrontare il tema: lo ha fatto in due bollettini (il n. 35 del 1982 ed il n. 50 del 1985). Il Gruppo di Lavoro "impatto ambientale" del Comitato Italiano della ICOLD ha voluto riprendere i contenuti delle due pubblicazioni suddette e, aggiungendovi talune osservazioni derivate dall'esperienza dei suoi componenti, ne ha fatto oggetto del presente documento. Il documento comprende anche una matrice - essa pure in parte riveduta - già contenuta nel sopracitato bollettino 35. Tale matrice non deve essere considerata uno strumento di analisi quantitativa, ma solo un ottimo pro-memoria relativo ai tanti temi da considerare nella valutazione dell'impatto ambientale. E' opportuno rilevare che il documento qui presentato deve essere considerato uno

(*) A norma del Regolamento per il progetto, la costruzione e l'esercizio delle dighe di ritenuta, viene definita "diga" un'opera di ritenuta avente altezza maggiore di 10 metri e capace di realizzare un serbatoio di capacità maggiore di 100.000 m³.

strumento divulgativo di conoscenza non certo per gli addetti ai lavori, ma per coloro chiamati a giudicare e decidere sull'impatto ambientale di opere peraltro necessarie allo sviluppo economico di un paese. In tale ottica il documento non si propone solo per l'impiego nella progettazione dei serbatoi artificiali. L'impostazione metodologica e la matrice, opportunamente completate e modificate, possono trovare applicazione per molti altri tipi di opere per le quali l'impatto ambientale, al pari delle dighe, deve essere affrontato negli elementi caratterizzanti che sono la problematica di studio, la strategia da utilizzare, gli interventi da porre in atto.

PARTE PRIMA

Le diverse forme di impatto ambientale

1

EFFETTI FISICI E BIOLOGICI

1.1

EFFETTI DELL'OSTACOLO COSTITUITO DALLO SBARRAMENTO

1.1.1

Trasporto solido

La realizzazione di uno sbarramento su un corso d'acqua crea una ritenuta che può trattenere la maggior parte del carico di materiale solido normalmente trasportato dalla corrente. In dipendenza di ciò possono prendere origine fenomeni erosivi nel letto del corso d'acqua nella zona posta subito a valle dello sbarramento. Questa zona di erosione si estende poi progressivamente verso valle finchè non viene raggiunto un nuovo equilibrio, il che si verifica allorquando il profilo del fondo del corso d'acqua si sia modificato in modo da rimettersi in equilibrio con il nuovo regime della portata solida.

Per correggere questo processo erosivo (o almeno per ridurlo in qualche misura) occorre provvedere ad un rimodellamento del letto del corso d'acqua attraverso la costruzione di soglie di fondo. Particolare attenzione, inoltre, va posta nello studio sugli effetti sul litorale costiero in prossimità della foce.

Un grande serbatoio è comunque sede di un fenomeno di decantazione dei prodotti in sospensione nel fiume. Si determinano in tal modo "correnti di densità" dovute sia a differenze di temperatura sia a differenze di concentrazione del materiale in sospensione. Tali correnti finiscono per determinare contro la diga un deposito fangoso che indurendosi ostruisce gli scarichi di fondo: rimozioni frequenti di detti

scarichi sono pertanto utili non tanto -come talvolta si ritiene- per evacuare parte consistente del sedimento quanto per assicurare la efficienza degli scarichi

1.1.2

Trasporto di elementi nutrienti

L'arresto di un serbatoio di elementi nutrienti può determinare una modifica nella vita acquatica a valle. Tale effetto può, d'altra parte, contribuire ad attenuare il fenomeno di eutrofizzazione dei ricettori vallivi (mare, lago, stagno).

1.1.3

Soppressione di piccole e medie piene

Le piccole e medie piene -con relative esondazioni- possono essere favorevoli al mantenimento di piccoli laghi e stagni, assicurando anche l'apporto di elementi nutritivi.

Tali piene sono comunque utili all'ambiente (flora e fauna) del fiume e la loro soppressione può essere causa di danno. Si può ovviare in parte al danno con oculati rilasci di acque dal serbatoio.

1.2

EFFETTI DELLA SOMMERSIONE SULLA FAUNA

La fauna a monte del serbatoio è condizionata in diverse maniere dalla creazione di un serbatoio ed essenzialmente:

*molti animali potrebbero morire ma possono essere salvati;
altri animali emigrano verso un nuovo habitat, creando tuttavia qualche problema di adattamento al nuovo ambiente;
altri si adattano al nuovo ambiente creato dalla formazione del lago;
in particolare uccelli acquatici valorizzano questo nuovo ambiente.*

1.3

EFFETTI SUL CLIMA

Questi effetti si hanno generalmente con la creazione di grandi serbatoi nei pressi dei quali si creano microclimi che modificano anche i regimi pluviali. Nei laghi italiani si è constatata qualche variazione di clima, peraltro modesta e localizzata nelle immediate vicinanze del serbatoio (1). Un fenomeno legato alla creazione di un serbatoio è quello delle “nebbie” che si verifica quando la temperatura dell’acqua è superiore a quella dell’aria e l’umidità superiore al 90%.

1.4

EFFETTI SULLE ACQUE DEL SERBATOIO

1.4.1

Effetti fisico-chimici

In un serbatoio profondo l’acqua si ripartisce in estate in uno strato freddo profondo (circa 4°C) ed uno strato caldo in superficie: la conoscenza di questo fenomeno (stratificazione termica) indispensabile alla comprensione degli effetti che i serbatoi profondi possono

(1) Un modello per valutare l’impatto di un serbatoio sul clima è stato messo a punto (prof. Sabino Palmieri) nel quadro del “Piano Acque” della Sardegna. Il modello impegna i tre seguenti concetti: 1) modello di cella convettiva; 2) parametrizzazione della radiazione terrestre ad onda lunga; 3) modello di circolazione locale. Il modello di calcolo considera un BOX di atmosfera tra la superficie e la quota di pressione di 500 hPa (pari a 5500 m); calcola quindi il volume di acqua presente nel BOX nelle condizioni medie specificate. Successivamente determina il volume di acqua che evapora dagli invasi in un giorno tipo. Si può quindi conoscere l’incremento di acqua precipitabile dovuto alla evaporazione dell’invaso. Infine con un modello di circolazione locale si determina la intensità della brezza diurna determinata dall’evidenza dell’invaso. E’ questo un buon esempio di collaborazione interdisciplinare fra ingegneria delle acque, idrologia e meteorologia.

avere sulla qualità dell'acqua. Nella stagione fredda il fenomeno tende ad invertirsi, con il raffreddamento della parte superiore e la temperatura diviene pressochè uniforme (non-stratigrafia termica). La riduzione della temperatura dell'acqua profonda nella stagione calda è utile per l'uso di tali acque per la refrigerazione delle centrali termiche; è anche utile per i pesci che depongono le uova alla fine della stagione calda. Anche il contenuto di ossigeno nelle acque di un serbatoio è essenziale. Le sue variazioni in funzione della stratificazione termica, la valutazione di eventuali deficit negli strati profondi ecc. ecc. sono elementi di grande importanza per un giudizio sulla "vitalità" del serbatoio. In taluni casi l'acqua a valle di uno sfioratore può presentare livelli di sovrasaturazione di azoto che può anche superare del 100% il tasso normale di saturazione: in questo caso si possono avere casi di mortalità in talune specie di pesci, la cui soglia sopportabile si pone intorno al 120% di saturazione-rischio. Grande importanza assume nei serbatoi artificiali (come del resto nei laghi naturali) il fenomeno della eutrofizzazione, cioè l'arricchimento dell'acqua di elementi nutritivi in termini di fosforo ed azoto. Questo arricchimento è dovuto all'uso di fertilizzanti in agricoltura, dei detergenti e dello scarico di acque reflue. Tale arricchimento di elementi nutrienti produce in una prima fase una superproduzione di piante acquatiche e di alghe planctoniche con diminuzione della trasparenza; il tenore di ossigeno decresce negli strati d'acqua prossimi al fondo e si ha una modificazione nella ripartizione qualitativa dei pesci. In una seconda fase - che definiremo "letale"- si ha uno sviluppo abnorme di alghe, formazione massiccia di sostanze putrefacenti sul fondo, sparizione completa dell'ossigeno disciolto, apparizione di idrogeno solforato e di ammoniaca e di altri gas. Ne consegue la difficoltà di uso dell'acqua del serbatoio per usi domestici, la soppressione di ogni attività di ricreazione e di pesca. I rimedi consistono nel trattare le acque di apporto alla fonte e a procedere ad insufflamenti di ossigeno. Un trattamento del massimo interesse è quello che va sotto il nome di biomanipolazione e più specialmente utilizzando le possibilità che i cladoceri filtratori (piccoli crostacei) hanno di controllare la popolazione di *fytoplankton*. Queste tecniche

di biomanipolazione possono essere considerate come una gestione scientificamente orientata dalla struttura biologica interna dell'ecosistema acquatico. Molti esempi hanno dimostrato che è possibile migliorare la qualità dell'acqua e la produzione di pesce attraverso il controllo di speci-chiave nella catena alimentare acquatica. Queste tecniche possono essere un utile strumento per il recupero dei laghi eutrofici: e questa è l'unica possibilità di intervento specie quando le fonti di eutrofizzazione sono diffuse nel territorio. Evidentemente l'applicazione di tali tecniche -oltretutto di basso costo- è subordinata ad una dettagliata conoscenza del funzionamento del sistema lacustre. Anche la presenza di altre materie solide disciolte può provocare la modificazione della qualità dell'acqua: il caso più esemplare è quello dell'aumento di salinità, caso peraltro quasi sconosciuto nel nostro paese dove l'apporto di acque saline è raro.

1.4.2

Effetti biologici

1.4.2.1

Effetti sulla salute dei rivieraschi

Le principali malattie che possono svilupparsi nelle popolazioni rivierasche con la creazione di un lago artificiale sono:

la malaria, per la quale la zanzara è l'ospite vettore;

la bilartziosi (o schistosomiasi) di cui un mollusco è elemento vettore;

l'ocrocercosi di cui elemento vettore è una piccola mosca (mosca della cecità).

Queste malattie sono praticamente sconosciute nel nostro paese e pertanto non rappresentano alcun problema per i nostri serbatoi: averne fatto cenno è comunque sembrato opportuno. Conseguenza, comunque, della creazione di uno sbarramento è, in genere, l'incremento degli insetti nella zona limitrofa; in particolare delle zanzare. Inoltre si possono verificare casi di aumento di infezioni da

vermi intestinali (ad es. tenia).

1.4.2.2

Effetti sulla flora e sulla fauna acquatica

Nelle regioni temperate le mille foglie acquatiche, piante ornamentali degli acquari, costituiscono il maggior fastidio nei laghi poco profondi. Ma un fastidio ancor più grave può derivare dalla invasione dei canali a valle da grandi quantità di alghe provenienti dal serbatoio. Per contro i serbatoi possono assicurare uno sviluppo considerevole della fauna acquatica: i pesci sono di norma gli stessi delle acque correnti e la introduzione di nuove specie deve essere fatta con estrema cautela. Il movimento e quindi la vita di questi pesci deve essere garantita mediante la creazione di passaggi, fughe ecc. che ne consentano la migrazione e li proteggano dall'apertura violenta degli scarichi.

1.5

AZIONE SULLE ACQUE FUORI DELL'INVASO

1.5.1

Deflusso a valle del serbatoio

La riduzione o l'annullamento del deflusso a valle di un serbatoio - specie nei torrenti di montagna - costituisce un danno per la pesca, il paesaggio e gli ecosistemi acquatici. Un deflusso minimo deve essere garantito anche al di là di quelle necessità che usano definirsi "usi igienici" e comunque ragguagliato al deflusso minimo naturale.

1.5.2

Modificazione nel livello delle falde freatiche

Il livello della falda freatica può subire modifiche a seguito della costituzione di un serbatoio, soprattutto nelle zone di pianura. Gli innalzamenti di livello della falda acquifera che possono verificarsi

negli intorni di un bacino di ritenuta o di un canale di derivazione pensile possono essere facilmente evitati con la realizzazione di canali di drenaggio o di pozzi drenanti, per mezzo dei quali è possibile governare il livello della falda acquifera, vincolandolo alle profondità più convenienti per le colture locali. Per contro, all'intorno dei tronchi del corso d'acqua posti a valle dello sbarramento, come pure all'intorno di canali di derivazione profondamente incassati, si può determinare un abbassamento del livello della falda freatica. Nel primo caso, la costruzione di soglie sul fiume consente di ristabilire il livello della falda in posizione conveniente (assicurando nel contempo la salvaguardia del paesaggio e delle esigenze della nautica e della pesca); nel secondo caso, la costruzione di uno schermo impermeabile parallelo al canale può evitare (o almeno ridurre) l'abbassamento del livello della falda che altrimenti verrebbe a determinarsi per effetto dell'azione drenante esercitata dal canale stesso.

1.6

EFFETTI SULL'AMBIENTE FLORO-FAUNISTICO ESTERNO AL SERBATOIO

1.6.1

Gli uccelli

Gli ambienti umidi naturali (laghi, paludi, corsi d'acqua) sono in genere favorevoli per l'avifauna poichè vi è favorita la nidificazione, l'alimentazione e lo sviluppo degli uccelli sia stanziali sia migratori. Lo stesso si verifica per i laghi e le vie d'acqua artificiali se le sponde sono rese accoglienti mediante la vegetazione e da una contenuta variazione dei livelli idrici. Lo sviluppo della fauna avicola è tanto meglio assicurata quanto più l'area disponibile è vasta con un biotipo vario e diversificato, gli specchi d'acqua e le zone acquitrinose alternati con i canneti e le zone emerse. Allora si formano spontaneamente colonie di anatidi, di rallidi, di cigni e trampolieri, così come di rapaci e predatori. Beninteso, la proliferazione di uccelli in uno spazio limitato può favorire lo sviluppo dell'epizoozia (botulismo)

qualora l'estensione di specchi idrici a livello costante favorisse la crescita delle zanzare. Precauzioni appropriate consentono di evitare l'inconveniente. Lo sviluppo della vita selvatica sulle sponde dei laghi artificiali è legata alla presenza di vegetazione ed al rispetto di alcuni vincoli da cui non è possibile derogare. Per contro una corretta salvaguardia degli equilibri ambientali dona ai laghi artificiali una particolare piacevolezza e consente valorizzazioni ecologiche che possono anche giustificare la creazione di parchi naturali protetti.

1.6.2

La fauna terrestre

Anche questo tipo di fauna è condizionata dalla realizzazione di ampi specchi d'acqua, soprattutto se non esistono nelle vicinanze delle opere foreste o terreni incolti e selvaggi. E' preferibile che le sponde siano rese o rimangano accoglienti per certe specie affini all'acqua, come i castori e le lontre, in regressione in molte aree e spesso in estinzione. Ciò presuppone la presenza di zone di calma e di tranquillità ed un andamento delle sponde piano, ricco di asperità e di vegetazione, che consenta agli animali selvaggi anche di maggior mole di abbeverare, cibarsi e di traversare il lago a nuoto. Va inoltre ricordata l'importanza che un lago assume per il bestiame di allevamento, sia per il pascolo che per l'abbeveraggio.

1.6.3

La vegetazione

Anch'essa gioca un ruolo importante nell'equilibrio biologico. Nell'ambiente acquatico ed al suo limitare le piante (*fitoplancton*, alghe, canne, ranuncoli d'acqua, lenti di palude) sono utili ed importanti a condizione di non essere troppo invadenti. Esse contribuiscono all'ossigenazione ed alla depurazione. Servono da rifugio (deposizione delle uova dei pesci, nidificazione degli uccelli) e da ambiente alimentare per la microfauna (larve di insetti e di invertebrati), per i

pesci e per gli uccelli. Per contro, una vegetazione esuberante (come ad esempio la proliferazione dei giacinti d'acqua) in un ambiente bentonico, senza correnti che possano trasportare altrove i residui vegetali, si può rivelare dannoso. Nelle regioni temperate la millefoglie acquatica (*Myrcophyllum spicatum* L.), pianta ornamentale degli acquari, rappresenta il principale inconveniente per i laghi poco profondi. I metodi utilizzati per contenerne la crescita, essendone praticamente impossibile l'estirpazione, sono i seguenti: messa a secco delle radici per abbassamento del livello d'acqua del lago e spargimento di erbicidi selettivi, effettuato da imbarcazioni o da elicotteri. È necessario che gli ambienti più o meno artificiali creati dalle opere (laghi, canali, fiumi sistemati) e le loro condizioni di esercizio (oscillazione del livello, variazioni di velocità) si avvicinino in modo sensibile alle condizioni naturali per sostenere l'abbondanza e la varietà delle specie animali e vegetali. Prima di iniziare l'esecuzione delle opere è utile procedere ad un inventario della vegetazione esistente (con l'aiuto di carte fitosociologiche) al fine di preservare le specie rare e gli ambienti interessanti botanicamente. Sulle sponde ed in vicinanza delle opere il terreno vegetale dovrà essere recuperato per essere riutilizzato sulle sponde o anche sulle stesse opere di sbarramento, reinseminato e piantumato con specie variate ed idonee per tipo di terreno, clima e posizione, conservando se possibile tutti gli alberi. Dovrà pure essere ricostituita una copertura vegetale composta da associazioni naturali che si inseriscano armoniosamente nel paesaggio e che permettano un equilibrio biologico ricco e diversificato.

1.7

MOVIMENTI FRANOSI

L'accadimento di movimenti franosi in corrispondenza delle sponde di un invaso è uno dei casi più tipici di interazione fra serbatoio artificiale ed ambiente circostante: la creazione dell'invaso può dare origine a movimenti franosi sulle sponde ed il materiale franato, a sua volta, può produrre un ricolmamento, almeno parziale, del serbatoio.

L'esempio più rilevante e drammatico è quello dell'invaso del Vajont, nel bacino del Piave, ove il 9 ottobre 1963, al secondo riempimento del serbatoio, una massa di 250 milioni di metri cubi di roccia franarono entro l'invaso, avente la capacità totale di 168 milioni di metri cubi: l'acqua dell'invaso espulsa al di sopra del coronamento della diga (che peraltro ha resistito senza subire danni) originò nella sottostante vallata una disastrosa inondazione che provocò la morte di circa 3000 persone. Sono noti anche altri casi di movimenti franosi di minore importanza e casi nei quali la stabilità delle sponde di alcuni serbatoi artificiali è tenuta sotto controllo, anche attraverso gallerie di osservazione. In aree nelle quali vengono costituiti serbatoi artificiali con sponde ad elevata acclività, il primo riempimento dell'invaso deve essere preceduto da accurati studi geologici e geotecnici. Le zone sospette dovranno essere sottoposte a studi completi che tengano conto degli effetti della sommersione delle sponde, delle modificazioni dei livelli della falda acquifera e di eventuali azioni di svasso rapido. Le zone che si fossero rivelate in condizioni di rischio saranno consolidate, drenate o rimodellate su pendenze meno acclivi. Per la sorveglianza di zone sospette saranno installati clinometri ed altre apparecchiature di misura (piezometri ecc.), e, nei casi più delicati, anche sistemi automatici di allarme a distanza.

1.8

SISMICITA' INDOTTA

Con il termine di "sismicità indotta" si definiscono quelle variazioni della sismicità naturale di una determinata regione che possono originarsi in conseguenza di alcuni particolari interventi dell'uomo sull'ambiente, quali l'iniezione in pressione di fluidi nel sottosuolo a grande profondità e la creazione di grossi invasi artificiali. Per quanto riguarda le dighe ed i relativi serbatoi, le motivazioni di questa forma di impatto ambientale sono di percezione meno immediata rispetto alle altre forme delle quali è dato cenno in questo documento, e pertanto è sembrato necessario dare all'argomento un maggiore

sviluppo per far fronte in qualche modo a questa circostanza. Il quesito se il riempimento di un serbatoio artificiale potesse dare origine a terremoti si pose per la prima volta nel 1934, in occasione della realizzazione della grande diga di Hoover, negli Stati Uniti; ma l'attenzione dei sismologi e dei costruttori di dighe fu risvegliata realmente in proposito solo dopo l'evento dei terremoti di Kremastra (1966) e di Koyna (1967). La diga di Kremastra, in Grecia, ha un'altezza di 147 m ed il relativo invaso ha una capacità di 4,8 miliardi di m³. La scossa principale del 1966 presentò magnitudo 6.2 ed ipocentro situato al di sotto dell'invaso, a 20 km di profondità. A Koyna, in India, la diga ha un'altezza di 103 m e la capacità dell'invaso è di 2,7 miliardi di m³. Il terremoto del 1967 ebbe magnitudo 6.0 ed ipocentro situato al di sotto dell'invaso a 9 km di profondità. Gli approfonditi studi che furono condotti fra il 1959 ed il 1971 in occasione della costituzione e dell'esercizio della diga di Kariba, in Rhodesia (diga di 128 m di altezza, invaso del volume di 175 km³) hanno dimostrato che la concomitanza fra riempimento del serbatoio e manifestazione di un evento sismico che era stata rilevata a Kremastra e a Koyna non fu semplice caso fortuito: difatti l'attività sismica che si sviluppò al di sotto del lago di Kariba nei cinque anni di osservazione ha mostrato un impressionante parallelismo con il contemporaneo elevarsi del livello dell'invaso, culminante con la circostanza che la scossa principale, di magnitudo 6.0, si verificò al momento in cui l'invaso raggiungeva per la prima volta il suo massimo livello. A partire dal 1967 la correlazione fra sviluppo di un'attività sismica e primo riempimento dell'invaso è stata osservata in una ventina di casi ed ormai si dispone di esempi che sono da considerare inequivocabili nei riguardi di tale correlazione, tenuto conto che, nelle circostanze alle quali si riferiscono questi esempi, l'accentuazione dell'attività sismica manifestatasi dopo la creazione dell'invaso ha potuto essere puntualmente rilevata per mezzo di stazioni sismiche ad alta sensibilità che erano state installate molto tempo prima della costruzione dello sbarramento proprio allo scopo di raccogliere obiettivi elementi di giudizio per un basato confronto fra l'attività sismica precedente la creazione dell'invaso e quella successiva. Così, per

precedente la creazione dell'invaso e quella successiva. Così, per esempio, in proposito dello sbarramento di Talbingo, in Australia, si è potuto verificare che, a fronte di un solo modesto terremoto registrato nei 13 anni precedenti il riempimento dell'invaso, ben 100 terremoti di paragonabile intensità si fecero risentire nei 15 mesi trascorsi dall'inizio di questo riempimento. In particolare, la scossa principale (di magnitudo 3.5) si verificò proprio al momento in cui l'invaso raggiungeva il suo massimo livello. Si constatò, inoltre, che gli ipocentri di tutti questi ultimi terremoti erano relativamente superficiali ed erano situati nelle immediate prossimità della diga. Per contro, si è pure constatato che molti invasi di grande capacità e realizzati con la costruzione di dighe di grande altezza, non hanno provocato nessuna particolare attività sismica, anche se situati in regioni caratterizzate da elevata sismicità naturale, quali la California ed il Messico. Pertanto le condizioni che favoriscono l'originarsi di terremoti indotti non possono ancora dirsi chiaramente identificate. Tuttavia si possiedono già elementi di giudizio sufficientemente validi per giudicare come verosimile che:

questi terremoti siano dovuti al rilascio di tensioni preesistenti nel sottosuolo in conseguenza di un superamento della resistenza della roccia in profondità provocato dall'una o dall'altra (o da entrambe) le seguenti due azioni:

- a) incremento delle tensioni preesistenti per effetto delle tensioni aggiuntive indotte dal peso dell'acqua accumulata nel serbatoio;*
- b) decremento della resistenza al taglio della roccia per effetto di un aumento della pressione dell'acqua contenuta entro i suoi pori o entro le sue fratture in caso di una filtrazione diffusa e persistente nel sottosuolo da parte dell'acqua accumulata nel serbatoio;*

questi terremoti sono superficiali (ipocentro a profondità minore di 10 km, in generale), in confronto con la maggioranza dei terremoti naturali;

non è provato che si possa eliminare o anche solo ridurre la sismicità indotta dopo che essa si sia manifestata, intervenendo con azioni

riempimento;

non può escludersi la possibilità di prevenire l'originarsi di sismi indotti riducendo al minimo la velocità di riempimento del serbatoio;

in mancanza di uno specifico studio completo ed approfondito è arbitrario assumere che ogni manifestazione sismica che si verifichi nella zona dell'invaso sia da imputare alla creazione dell'invaso stesso.

Quindi il progettista di una grande diga (altezza maggiore di 100 m) o di dighe destinate ad originare invasi di grande capacità (superiore a 1 km³) deve preliminarmente porre la sua attenzione sui seguenti punti (3):

stato attuale delle sollecitazioni tettoniche a livello regionale ed all'interno dell'area dell'invaso, su eventuali variazioni nello spazio (specialmente in profondità) e nel tempo (per esempio durante l'Olocene). Per ottenere queste conoscenze sono disponibili mezzi quali misure di tensione sugli affioramenti rocciosi (4) e la ricerca minuziosa di movimenti tettonici avvenuti nell'Olocene;

(2) Questo provvedimento, se attuato con relativa rapidità, potrebbe invece risultare addirittura controproducente. In proposito (e a riguardo della sismicità indotta in generale) si veda, fra l'altro: Capozza F. ed altri "La rete di rilevamento sismico del serbatoio ENEL di Campotosto" - L'Elettrotecnica, vol. LXVII, n. 5, pp. 425-447.

(3) L'indicazione delle citate soglie di altezza della diga (100 m) e di capacità del serbatoio (1 km³) discende dalla circostanza che gli attuali serbatoi artificiali attendibilmente ritenuti responsabili di sismi indotti capaci di produrre danni in superficie di sensibile entità (magnitudo maggiore di 5.0) posseggono tutti un volume d'invaso superiore ad 1 km³ e tutti sono stati ottenuti mediante dighe di altezza superiore ai 100 m (vedi opera citata).

(4) Per la verità le misure di tensione in superficie sono poco o nulla indicative dello stato di tensione esistente nel sottosuolo alle profondità nelle quali di solito si generano i sismi indotti. Molto più significative sarebbero le misure di tensione realizzate in profondità (ad esempio per mezzo di sondaggi profondi) ed ancora di più le misure delle velocità di accumulo delle deformazioni nel sottosuolo, valutabili, queste, anche attraverso misure di deformazione attuate in superficie e ripetute ad intervalli di tempo più o meno ristretti

esistenza di terreni vulcanici recenti (terziari e quaternari);

prossimità di faglie, attive o non attive, che siano indicative di una tettonica recente, specialmente allorchè tali faglie:

- a) abbiano rigetti importanti (> 1000 m), oppure*
- b) abbiano grande estensione (> 100 km), oppure*
- c) siano punteggiate da sorgenti idrotermali, oppure*
- d) siano soggette ad una tensione orizzontale di non compressione, cosicchè esse abbiano tendenza ad aprirsi.*

2

EFFETTI D'ORDINE SOCIALE

2.1

I SETTORI INTERESSATI

Le conseguenze economiche e socio-culturali (qui definite in senso generale “sociali”) possono essere dirette o indirette e derivano dal modo e luogo di utilizzazione delle acque invasate o anche dalle modifiche che le opere apportano all’ambiente fisico, incidendo quindi sulla qualità della vita e su interessi economici in senso favorevole o sfavorevole. I settori interessati riguardano:

l’agricoltura: perdita delle colture nei terreni invasati, protezione dalle piene di terreni a valle, ricarica di falde, variazione dei livelli naturali nel corso d’acqua a valle, nuove possibilità di irrigazione;

la pesca e la caccia, l’acquacoltura, la silvicoltura e le attività associate;

trasporti: interruzione o spostamento di vie di comunicazione, navigazione;

l’industria: ove sia prevista una produzione idroelettrica o comunque

fornitura di acqua per attività industriali;

la ricreazione ed il turismo: sviluppo sportivo;

l'urbanizzazione: eliminazione di centri urbani o creazione di nuovi;

l paesaggio: modificazione del paesaggio caratterizzato da una maggiore artificiosità, miglioramento di paesaggi aridi;

la sanità: effetti positivi o negativi legati alla qualità dell'acqua invasata.

Dagli enunciati di cui sopra si vede quindi quanto vasto sia il significato attribuito al concetto di ambiente.

2.2

EFFETTI BENEFICI

2.2.1

Effetti diretti

Ogni opera idraulica mira ad un effetto sociale positivo direttamente conseguenziale alla sua utilizzazione:

irrigazione;

recupero di terre inondabili dalle piene o soggette all'azione delle maree;

fornitura d'acqua per usi civili ed industriali;

protezione dalle piene ed alleviazione dei periodi di magra e di secca;

ricarica delle falde;

produzione di elettricità;

navigazione;

attività ricreative, etc.

Non staremo a soffermarci su tali benefici diretti cui è condizionato lo sviluppo di un territorio e della comunità che lo abita. Tali benefici sono noti in qualità e quantità a quanti trattano i problemi dell'utilizzo delle risorse idriche. Che tali benefici non possano essere conseguiti senza produrre alterazioni sostanziali ed irreversibili dell'ambiente naturale è il problema con cui devono confrontarsi quanti sono preposti a programmare e realizzare tali opere. A questi benefici diretti si affiancano benefici indiretti o indotti, forse non ricercati con la costruzione delle opere ma ugualmente importanti. Tuttavia, anche numerosi effetti indotti, inizialmente non ricercati con la costruzione delle opere, possono essere egualmente benefici.

2.2.2

Effetti indiretti

2.2.2.1

Effetti sul paesaggio, sul turismo e sulle attività ricreative

La bellezza dei nuovi paesaggi creati dai laghi artificiali a livello poco variabile costituisce un impatto positivo sull'ambiente. Lo stesso si può dire quando le sponde del lago e le aree circostanti vengono attrezzate e protette con la creazione di parchi (organizzazione di campeggi, "percorsi vita") per evitare un'urbanizzazione scoordinata. Le opere di sbarramento stesse costituiscono spesso un'importante attrattiva turistica. I laghi artificiali prossimi a zone urbanizzate danno luogo in modo crescente ad attività ricreative (nautica, nuoto) quando essi possono essere tenuti ad adeguati livelli durante l'estate. Le zone di impaludamento, poco accoglienti, possono essere facil-

mente eliminate a mezzo di piccoli sbarramenti ausiliari.

2.2.2.2

Infrastrutture di comunicazione

Il riassetto delle infrastrutture (stradali, ferroviarie) di comunicazione produce quasi sempre l'occasione di un profondo miglioramento della rete preesistente, inoltre le dighe offrono spesso la possibilità (non sempre sfruttata) di comodi collegamenti stradali. La costruzione di nuove strade (o di nuove tratte stradali), produce comunque i seguenti effetti:

aree difficilmente accessibili vengono aperte agli interventi di urgenza (questa possibilità riveste un'importanza per ciò che concerne la prevenzione ed il controllo degli incendi di macchie, boschi e foreste, e quindi per la salvaguardia delle aree forestate);

apertura di nuove aree o regioni al commercio, al turismo ed alle attività umane in genere.

2.2.2.3

Sviluppo della pesca

La creazione di grandi invasi è in generale una circostanza favorevole allo sviluppo della fauna acquatica. Quando la Tennessee Valley Authority iniziò a costruire dighe in serie a cascata, ci si aspettavano modesti risultati per lo sviluppo della pesca; si riteneva che, dopo un periodo definito di abbondanza di fauna ittica, questi invasi si sarebbero trasformati in "deserti biologici". Al contrario invece si è riscontrato uno sviluppo continuo della pesca commerciale e sportiva, con un incremento di circa 50 volte del tonnello pescato, al punto che i centri di allevamento di avannotti, che erano stati realizzati nella previsione di dover operare interventi compensativi, sono infine stati chiusi. Gli stessi successi sono stati registrati a Kariba (Zambesi) ed

al Lago Nasser (Nilo), per non citare che i grandissimi serbatoi. Tuttavia, in certi casi, tale sviluppo è limitato, ma a causa di mancanza di impianti industriali per la trasformazione ed il trasporto del pescato. Le sole esperienze sfortunate riguardano l'introduzione di nuove specie ittiche, il cui attecchimento è condizionato a corretti interventi di biomanipolazione eseguiti da biologi esperti in sistemi ecologici.

2.2.2.4

Prevenzione degli incendi

Le superfici idriche create dalle dighe servono da schermo e riducono l'estensione degli incendi delle foreste, oltre a costituire una riserva d'acqua disponibile per le operazioni di spegnimento.

2.3

EFFETTI CONTRARI

L'impatto sociale può tuttavia agire anche in senso sfavorevole. Lo spostamento di popolazioni, l'allagamento di terre coltivate e di siti archeologici o di valore socio-culturale ed il rischio per le popolazioni a valle sono esempi di possibili effetti sfavorevoli nella costruzione di grandi serbatoi. Lo spostamento di popolazioni assume diversa importanza a seconda dell'estensione del lago da realizzare e della densità di popolazione. Difficilmente i grandi numeri di altre regioni trovano riscontro nelle regioni europee, ove gli insediamenti sono più antichi e strutturati, per cui risulta spesso troppo costosa, se non assolutamente irrealizzabile, la costruzione di invasi ove esistono paesi o infrastrutture importanti. Quando è necessario uno spostamento della popolazione la regola è di ricostruire i paesi nelle vicinanze del serbatoio, dove è cioè possibile effettuare delle compensazioni mediante lo sviluppo del turismo, l'irrigazione o nuove attività, come in particolare la pesca. La sommersione di terreni coltivabili è tanto più delicata nei suoi effetti quanto più il serbatoio risulta essere la sede naturale di colture o di pascoli che, in alcuni casi, costituiscono la sola risorsa

localmente disponibile. In molti casi, siti favorevoli per la costruzione di serbatoi non sono stati utilizzati per non compromettere interessi agricoli essenziali; la decisione di costruire è giustificata solo se i vantaggi acquisiti compensano largamente gli effetti negativi. Tuttavia nella generalità dei casi le terre recuperate dalle inondazioni o comunque protette, bonificate ed irrigate sono di superficie di gran lunga superiore a quelle protette dall'invaso. Non vi è comunque dubbio che questo problema dello sradicamento delle popolazioni da luoghi cui si è legati da rapporti affettivi o la sommersione di terreni agricoli che costituiscono un bene ereditario da più generazioni, costituiscono problemi sociali che non possono e non devono essere sottovalutati.

PARTE SECONDA

La matrice per la valutazione dell'impatto ambientale

1

LA MATRICE ICOLD

La matrice ICOLD proposta per lo studio degli effetti delle dighe sull'ambiente è destinata a fornire uno strumento per elencare e valutare, anche se solo in termini qualitativi o relativi, l'impatto delle singole dighe e dei relativi lavori di costruzione su parti specifiche dell'ambiente, allo scopo di controllare gli effetti dannosi e per accentuare quelli positivi. La matrice deriva da quella preparata dalla US Geological Survey. Ha la forma di una tabella, in cui le righe orizzontali si riferiscono agli effetti sull'ambiente economico, sociale, geofisico, idrologico, climatico e biologico, e le colonne verticali illustrano le caratteristiche dell'azione prevista, distinguendo tra i vari usi cui l'acqua è destinata, il tipo di azione, la zona interessata, le azioni fisiche correttive e le azioni istituzionali. La versione allegata al presente lavoro è stata tradotta, integrata di alcune voci e suddivisa, per comodità d'uso, in quattro fogli distinti a seconda del tipo di impatto. Il risultato è una suddivisione dell'impatto globale della diga in una serie di impatti settoriali di rapida individuazione, in cui ogni fattore ed ogni azione sono chiaramente distinti. La compilazione della matrice deve sempre essere accompagnata da un commento scritto che spieghi e giustifichi le interpretazioni dell'utente. La compilazione della matrice per una determinata diga può essere suddivisa nelle seguenti cinque fasi:

1. Scorrere la lista denominata A per individuare tutte le principali azioni previste dal progetto, a cominciare da quelle che comprendono il suo obiettivo fondamentale (A10) che sono numerate in ordine decrescente nella colonna Water Uses (Uso dell'Acqua). Seguono quindi le altre azioni specifiche alla diga e alla sua costruzione (A20).

2. Dalla lista denominata E prendere tutti i fattori ambientali che rischiano di essere condizionati da tali azioni. La matrice ora funge da lista di controllo per un inventario sistematico degli impatti.

3. Contrassegnare poi le aree colpite dagli impatti.

4. Ogni impatto viene valutato con simboli, che introducono i concetti di importanza relativa, livello di incertezza, durata ed effetti ritardati (esemplificati nel seguito). Ogni effetto può essere valutato in diversi modi, a seconda del momento e del luogo in cui si verifica. I simboli Y o N indicano rispettivamente se l'effetto è stato o meno voluto nel progetto. I simboli possono dunque esprimere la progressione dinamica degli effetti, ma bisogna ricordare che non è necessario usare tutti i simboli perchè la matrice funzioni, e che l'uso dei simboli non elimina la necessità di un commento scritto.

5. L'ultima fase consiste nell'immaginare quali misure correttive possano essere adatte per rimediare o mitigare gli effetti elencati, e nel determinare se tali misure possano a loro volta causare danni all'ecosistema.

Questo dimostra che, benchè la matrice possa essere usata semplicemente come inventario, il suo pieno potenziale viene sfruttato leggendo sia verticalmente che orizzontalmente, con i simboli, per tradurre gli aspetti dinamici dell'intero sistema. Ma comunque venga usata, non bisogna dimenticare che la matrice è innanzi tutto un aiuto per pensare. La matrice non può sostituire una dettagliata indagine ecologica condotta da specialisti del settore. Al contrario, essa deve convincere gli utenti della necessità di chiedere il consiglio degli esperti su ogni specifico punto. In ogni caso particolare cura deve essere dedicata dall'utente nello specificare ulteriori particolari fattori o azioni non citati nella matrice e di interesse del progetto. Si suggerisce di far precedere la matrice testè descritta da una scheda di informazioni generali del tipo di quella unita in appendice alla pre-

sente parte seconda.

2

IMPATTO DEL SERBATOIO SULL'AMBIENTE E DELL'AMBIENTE SUL SERBATOIO

Le diverse forme di impatto possono essere indotte dal serbatoio sull'ambiente circostante o viceversa. Nel seguito vengono ripresi i tipi di impatto già specificati nella matrice, riportando la prevalenza della direzione dell'azione (ove determinabile), indicando con SA il caso dell'azione del serbatoio sull'ambiente e con AS il caso opposto.

IMPATTO ECONOMICO E SOCIALE

<i>E101</i>	<i>INDUSTRIALIZZAZIONE E COMMERCIALIZZAZIONE</i>	
<i>E102</i>	<i>OCCUPAZIONE</i>	SA
<i>E103</i>	<i>TURISMO</i>	
<i>E104</i>	<i>AGRICOLTURA ED ALLEVAMENTO</i>	
<i>E105</i>	<i>VIE DI COMUNICAZIONE</i>	SA
<i>E106</i>	<i>COMMERCIO/FINANZE LOCALI</i>	SA
<i>E107</i>	<i>VALORIZZAZIONE FONDIARIA</i>	
<i>E108</i>	<i>CONSENSO SOCIALE</i>	SA
<i>E109</i>	<i>TEMPO LIBERO</i>	SA
<i>E110</i>	<i>PATRIMONIO CULTURALE</i>	SA
<i>E111</i>	<i>ASPETTI ESTETICI</i>	
<i>E112</i>	<i>FORNITURA DI ACQUA POTABILE</i>	
<i>E113</i>	<i>ESPROPRI</i>	SA
<i>E114</i>	<i>ESODO RURALE</i>	SA
<i>E115</i>	<i>PROTEZIONE DAI RISCHI NATURALI</i>	
<i>E116</i>	<i>SANITA'</i>	
<i>E117</i>	<i>EFFETTI INDOTTI SUL TERRITORIO</i>	SA

IMPATTO GEOFISICO

<i>E201</i>	<i>MORFOLOGIA</i>	AS
<i>E202</i>	<i>EROSIONE</i>	

E203	TRASPORTO SOLIDO IN SOSPENSIONE	AS
E204	TRASPORTO SOLIDO DI FONDO	AS
E205	SEDIMENTAZIONE	AS
E206	STABILITA' DEI PENDII	
E207	MOVIMENTI SISMICI INDOTTI	
E208	SALINITA' DEL SUOLO	AS
E209	INONDAZIONI	AS
E210	CREAZIONE DI AREE UMIDE	SA
E211	BONIFICA E DRENAGGIO	
E212	INFLUENZA SULLE MAREE	SA
E213	INFLUENZA DELLE DISCARICHE DI MINIERA	AS
E214	INFL. DI DEPOSITI ORGANICI PRESENTI NELL'INVASO	AS

IMPATTO SULL'ACQUA

E301	BIOLOGIA	AS
E302	FISICA E CHIMICA	AS
E303	SALINITA'	AS
E304	CARICO SOLIDO, TORBIDITA'	AS
E305	TEMPERATURA	SA
E306	EVAPORAZIONE	
E307	DEFLUSSO DEL FIUME	SA
E308	PERDITE D'ACQUA	AS
E309	LIVELLO FREATICO	SA
E310	TEMPO DI RICAMBIO	SA
E311	SORGENTI INQUINANTI	AS

IMPATTO SUL CLIMA

E401	NUOVO MESOCLIMA	SA
E402	MICROCLIMA	SA
E403	CLIMA REGIONALE	SA

IMPATTO SULLA FLORA TERRESTRE ED ACQUATICA

E501	FORESTA	E502	BRUGHIERE E TERRENI INCOLTI	
E503	FORMAZIONI ERBACEE			
E504	TERRENI COLTIVATI			
E505	VEGETALI SUPERIORI			SA
E506	MICROFLORA ATTIVA			AS

E507	FITOPLANCTON	AS
E508	SPECIE RARE O IN VIA DI ESTINZIONE	SA

IMPATTO SULLA FAUNA TERRESTRE ED ACQUATICA

E601	MAMMIFERI SELVAGGI	
E602	UCCELLI	SA
E603	INSETTI	SA
E604	RETTILI ED ANFIBI	SA
E605	SPECIE DI PESCI PREGIATE	SA
E606	ALTRE SPECIE DI PESCI	SA
E607	MACROINVERTEBRATI	SA
E608	ZOO PLANCTON	
E609	MICRO-ORGANISMI	
E610	SPECIE RARE O IN VIA DI ESTINZIONE	SA
E611	ALTRE SPECIE PREGIATE	SA

3

USO DEI SIMBOLI

Uso dell'acqua (AIØ)

I	Primo
II	Secondo
III	Terzo

Impatto del Progetto

+	positivo
-	negativo
x	possibile ma difficile da quantificare senza studi specifici

Importanza

1	scarsa
2	media
3	grande

Probabilità

<i>c</i>	<i>certa</i>
<i>p</i>	<i>probabile</i>
<i>i</i>	<i>improbabile</i>
<i>n</i>	<i>sconosciuta</i>

Durata

<i>T</i>	<i>temporanea</i>
<i>P</i>	<i>permanente</i>

Tempi

<i>I</i>	<i>immediati</i>
<i>M</i>	<i>medio termine</i>
<i>L</i>	<i>lungo termine</i>

Effetto previsto nel progetto

<i>Y</i>	<i>sì</i>
<i>N</i>	<i>no</i>

1. DENOMINAZIONE _____				2. N.ro _____	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> b. a. Rrf. I. G. M. - 1:100.000 6. b. Corografia - 1:25.000 </div> <p>(COROGRAFIA 1:100.000/1:250.000.000)</p>				3. S. U. _____	
				4. UBICAZIONE:	
				a. Regione: _____ b. Provincia _____ c. Comune _____ d. Località _____	
				5. USO:	
				a. Idroelettrico <input type="checkbox"/> b. Industriale <input type="checkbox"/> c. Potabile <input type="checkbox"/> d. Irriguo <input type="checkbox"/> e. _____ <input type="checkbox"/>	

7. SBARRAMENTO				1) monte	2) valle
a. Tipo: _____	d. Pendenza par. _____				
_____	e. Banchine: _____				
_____	1) quote m _____				
b. Altezza:	2) largh. m _____				
1) max sulla fondazione m _____	f. Volume: _____				
2) max ritenuta m _____	1) rinfianchi _____				
c. Coronamento:	2) nucleo _____				
1) quota m s. m. _____	3) calcestruzzo _____				
2) sviluppo m _____	4) totale _____				
3) larghezza m _____	g. Dispositivi di tenuta:				
4) andam. plan. _____	1) diga _____				
5) franco m _____	2) fondazione _____				

8. SERBATOIO			
a. Superficie: _____ Km ²	5) lunghezza km _____		
max km ²	6) evaporazione mm _____		
norm. rit. km ²			
min: km ²			
b. 1) livello normale rit. m s. m. _____			
2) max invaso m s. m. _____			
3) minimo invaso m s. m. _____			
4) min. invaso esercizio m s. m. _____			
		c. Capacità:	
		1) totale Mm ³ _____	
		2) utile Mm ³ _____	
		3) laminazione Mm ³ _____	
		4) _____ Mm ³ _____	
		d. Tempo di svaso ore _____	

9. IDROLOGIA			
a. Bacino imbrifero sotteso:		b. Corso d'acqua sbarrato: _____	
1) diretto Km ² _____			
2) allacciato Km ² _____			
3) Qmax piena prevista m ³ /sec. _____			
		c. Bacino principale:	
		1) nome _____	
		2) superficie alla foce Km ² _____	
		d. piogge medie annue mm	
		" min. " mm	
		" max. " mm	

10. SCARICHI			d. Paratoie			e. Soglie		f. Restituzione	g. Dissipazione
a.	b. Ubicazione	c. Q. m ³ /sec.	1) tipo	2) dimensioni	3) comando	1) luce	2) m s. m.		

11. DETERIORAMENTI

Dovuto a:	Ubicazione	a. Diga	b. Opere idrauliche	c. Serbatoio	d. A Valle	e.
01. Materiali						
02. Sollecitazioni						
03. Progetto						
04. Costruzione						
05. Esercizio						
06. Portata imprevista						
07. Smottamento pendii						
08. Frana rocce						
09. Permeabilità						
10. Interrimento						
11. Instabilità pendii						
12. Erosione alveo						
13. Equilibrio ecologico						
14.						

12. GEOLOGIA

a. Serbatoio: _____

b. Sezione d'imposta: _____

c. Sismologia: _____

13. MISURE DI CONTROLLO: AMBIENTALE

14. AMBIENTE

- a) morfologia
- b. clima
- c. vegetazione
- d. colture
- e. fauna selvatica
- f. allevamenti
- g. posizione nel bacino montano
- h. posizione nel bacino vallivo
- i. posizione alla foce
- l. larghezza corso d'acqua (sito diga)
- m. pendenza corso d'acqua (sito diga)
- n. qualità dell'acqua

15. PERSONALIA

a. Ente finanz. _____
 b. Concess.rio _____
 c. Costruttori _____

d. Fornitori:
 1) Opere metal. _____
 2) Diaframmi _____
 3) Iniezioni _____
 .. Dir. Lavori _____

Ufficio competente: Min. LL.PP. _____

16. POPOLAZIONE:

- 1) ricadente nel bacino d'invaso _____
- 2) a monte del serbatoio _____
- 3) ipoteticamente soggetta ad impatto ambientale a valle del serbatoio _____

MATRICE DI IMPATTO AMBIENTALE

		USD DELL'ACQUA	MORFOLOGIA	EROSIONE	TRASPORTO SOLIDI IN SOSPENSIONE	TRASPORTO SOLIDO DI FONDO	SEDIMENTAZIONE	STABILITA' DEI PENDII	MOVIMENTI SISMICI INDOTTI	SALINITA' DEL SUOLO	INONDAZIONI	CREAZIONE DI AREE UMIDE	BONIFICA E DRENAGGIO	INFLUENZA SULLE MAREE	INFLUENZA DELLE DISCARICHE DI MINIERA	INFLUENZA DEI DEPOSITI ORGANICI	PRESENTI NELL'INVASO	
		E 201	F 202	E 203	E 204	E 205	E 206	E 207	E 208	F 209	F 210	F 211	F 212	F 213	F 214			
USD DELL'ACQUA	A 101																	
	A 102																	
	A 103																	
	A 104																	
	A 105																	
	A 106																	
	A 107																	
	A 108																	
	A 109																	
	A 110																	
	FATTORI FISICI	A 201																
A 202																		
A 203																		
A 204																		
A 205																		
A 206																		
A 207																		
A 208																		
A 209																		
A 210																		
A 211																		
A 212																		
A 213																		
A 214																		
AREE INTERESSATE	A 301																	
	A 302																	
	A 303																	
	A 304																	
	A 305																	
	A 306																	
	A 307																	
	A 308																	
	A 309																	
	A 401																	
AZIONI CORRETTIVE	A 402																	
	A 403																	
	A 404																	
	A 405																	
	A 406																	
	A 407																	
	A 408																	
	A 409																	
	A 410																	
	A 411																	
	A 412																	
	A 413																	
	A 414																	
	A 415																	
	A 416																	
	A 417																	
	LEGGI	A 501																
A 502																		
A 503																		
A 504																		
A 505																		
A 506																		
FATTORI AMMINISTRATIVI	A 601																	
	A 602																	
	A 603																	
	A 604																	

PARTE TERZA

La direttiva CEE

CENNI SUL DOCUMENTO

La direttiva CEE n. 85/337, concernente la valutazione dell'impatto ambientale (V.I.A.) di determinati progetti pubblici e privati è datata 27 giugno 1985 (il testo integrale della direttiva è riportato in Appendice). Tale direttiva è stata adottata allo scopo di introdurre dei principi generali per la valutazione dell'impatto ambientale di quei progetti che possono avere ripercussioni di rilievo sull'ambiente.

Obiettivo è l'armonizzazione dei principi di valutazione presso tutti gli Stati membri unitamente all'accertamento, qualitativo e quantitativo, degli effetti di un progetto sull'ambiente. La stessa direttiva, già comunque nella parte introduttiva, considera l'opportunità non solo della sua non applicabilità per progetti adottati nei dettagli mediante un atto legislativo nazionale specifico ma anche, in casi eccezionali, dell'esonero di un progetto specifico dalle procedure di valutazione previste.

La direttiva si compone di 14 articoli e 3 allegati di cui è opportuno dare un breve riassunto. L'articolo 1 riguarda la definizione dei termini di applicazione ai progetti pubblici e privati: si individua il significato di progetto, committente, autorizzazione. L'iniziativa è lasciata al proponente e questo nell'ottica generale che chi "inquina paga". L'articolo termina con l'asserzione della non applicabilità ai progetti destinati a scopi di difesa nazionale e quelli adottati mediante atto legislativo nazionale. L'articolo 2 individua i progetti, definiti nel successivo art. 4 di cui si prevede un impatto ambientale importante. L'articolo indica anche la possibilità, se pur eccezionale, di esentare in tutto o in parte un progetto dalle disposizioni della direttiva purchè lo Stato membro ne informi il pubblico interessato e la Commissione. L'articolo 3 individua i fattori su cui si sviluppano gli effetti diretti o

indiretti e le loro interazioni. L'articolo 4 rimanda all'allegato I per definire i progetti su cui eseguire lo studio di V.I.A. secondo quanto indicato nei successivi articoli dal 5 al 10 e rimanda all'allegato II per altri progetti per i quali gli Stati devono esprimere giudizio se sia necessario o meno lo studio di V.I.A. L'articolo 5 richiama l'allegato III per la precisazione degli argomenti che devono comporre lo studio del V.I.A. L'articolo sottolinea il concetto di effetto dell'opera sullo ambiente sia nei riguardi degli studi che delle misure tendenti ad evitarlo, ridurlo e compensarlo. Si lascia allo Stato la facoltà di mettere a disposizione o meno del committente le informazioni in suo possesso. L'articolo 6 definisce l'autorità preposta a concedere l'autorizzazione, anche se in termini alquanto vaghi e le modalità di informazione e consultazione presso il pubblico interessato. Si sottolinea quindi l'importanza della ricerca del consenso per la realizzazione di un'opera. L'articolo 7 definisce i rapporti fra gli Stati membri nel caso di interazione. L'articolo 8 fornisce raccomandazioni generiche sulla procedura di autorizzazione. L'articolo 9 precisa le modalità per l'informazione del pubblico interessato sulle decisioni prese. Gli articoli 10, 11, 12, 13 e 14 definiscono in forma generale i collegamenti fra gli Stati, il tempo limite per conformarsi alla direttiva (3 anni), il programma temporale dei lavori della Commissione e la facoltà degli Stati di fissare norme più severe per il campo di applicazione e la procedura di valutazione di impatto ambientale.

Da un'analisi poi sommaria del contenuto dei 3 allegati si deduce quanto segue. L'allegato I individua i progetti di cui all'articolo 4, paragrafo 1, di cui occorre predisporre sempre lo studio della valutazione di impatto ambientale. Questi, brevemente, sono: raffinerie, centrali termiche, impianti di stoccaggio di residui radioattivi, acciaierie, impianti di produzione di amianto, impianti chimici integrati, autostrade, grandi ferrovie, grandi aeroporti, porti, impianti di smaltimento di rifiuti tossici e pericolosi. Come si può notare i progetti meritevoli di valutazione di impatto ambientale obbligatoria sono soprattutto quelli concernenti grandi impianti industriali potenzialmente responsabili di possibili inquinamenti su larga scala. L'allegato II dà invece un'indicazione, piuttosto dettagliata, dei pro-

getti per i quali è lasciata facoltà agli Stati membri di decidere se formano o no oggetto di valutazione. E' opportuno riflettere sul fatto che si spazia dagli impianti idroelettrici e per produzione di combustibili nucleari alle industrie agroalimentari, dalle fabbriche di esplosivi agli impianti di eliminazione di rifiuti industriali e domestici, dalle dighe ai porti turistici ed ai villaggi di vacanze. Rientrano poi nell'elenco dell'allegato II i progetti dell'allegato I se rappresentano solo una loro modifica, se sviluppano nuovi metodi o prodotti e se gli impianti non sono utilizzati più di un anno. Da un'analisi, pur se veloce, del contenuto di questo allegato, si può facilmente prevedere la notevole incertezza degli Stati membri nell'individuare le procedure di valutazione adatte per una casistica di progetti così differenziata e di così differente possibile impiego. L'allegato III infine definisce le informazioni o meglio il contenuto degli studi di valutazione di impatto.

Anche questo elenco riflette gli aspetti tipicamente industriali che hanno principalmente motivato la direttiva (vedi, ad esempio, la valutazione dei residui), ma ha il pregio di individuare quelli che sono i principali passaggi nello studio di valutazione pur se nel quadro di generalità cui la direttiva deve giocoforza riferirsi. Le fasi di attività sono così riassumibili: la discussione del progetto e delle alternative, l'individuazione delle componenti ambientali soggette ad impatto, la descrizione e la valutazione dei possibili effetti, le misure per evitare, ridurre e compensare gli effetti negativi del progetto sull'ambiente, le eventuali difficoltà incontrate (lacune, mancate conoscenze).

APPENDICE
Testo della direttiva CEE

DIRETTIVE

DIRETTIVA DEL CONSIGLIO

del 27 giugno 1985

concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati

(85/337/CEE)

IL CONSIGLIO DELLE COMUNITÀ EUROPEE,

visto il trattato che istituisce la Comunità economica europea, in particolare gli articoli 100 e 235,

vista la proposta della Commissione (1),

visto il parere del Parlamento europeo (2),

visto il parere del Comitato economico e sociale (3),

considerando che i programmi d'azione delle Comunità europee in materia ambientale del 1973 (4), del 1977 (5) e del 1983 (6), i cui orientamenti generali sono stati approvati dal Consiglio delle Comunità europee e dai rappresentanti dei governi degli Stati membri, sottolineano che la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni, anziché combatterne successivamente gli effetti e affermano che in tutti i processi tecnici di programmazione e di decisione si deve tener subito conto delle eventuali ripercussioni sull'ambiente; che a tal fine prevedono l'adozione di procedure per valutare queste ripercussioni;

considerando che l'esistenza di disparità tra le legislazioni vigenti negli Stati membri in materia di valutazione dell'impatto ambientale dei progetti pubblici e privati può creare condizioni di concorrenza ineguali e avere perciò un'incidenza diretta sul funzionamento del mercato comune; che è quindi opportuno procedere al ravvicinamento delle legislazioni, previsto dall'articolo 100 del trattato;

considerando che risulta inoltre necessario realizzare uno degli obiettivi della Comunità nel settore della protezione dell'ambiente e della qualità della vita;

considerando che, poiché i poteri d'azione all'uopo richiesti non sono stati previsti dal trattato, è necessario ricorrere all'articolo 235 del trattato;

considerando che occorre introdurre principi generali di valutazione dell'impatto ambientale allo scopo di completare e coordinare le procedure di autorizzazione dei progetti pubblici e privati che possono avere un impatto rilevante sull'ambiente;

considerando che l'autorizzazione di progetti pubblici e privati che possono avere un impatto rilevante sull'ambiente va concessa solo previa valutazione delle loro probabili rilevanti ripercussioni sull'ambiente; che questa valutazione deve essere fatta in base alle opportune informazioni fornite dal committente e eventualmente completata dalle autorità e dal pubblico eventualmente interessato dal progetto;

considerando che i principi di valutazione dell'impatto ambientale devono essere armonizzati, in particolare per quel che riguarda i progetti da sottoporre a valutazione, i principali obblighi dei committenti e il contenuto della valutazione;

considerando che i progetti appartenenti a determinate classi hanno ripercussioni di rilievo sull'ambiente; che pertanto questi progetti debbono essere per principio sottoposti ad una valutazione sistematica;

considerando che progetti appartenenti ad altre classi non hanno necessariamente ripercussioni di rilievo sull'ambiente in tutti i casi e che detti progetti devono essere sottoposti ad una valutazione qualora gli Stati membri ritengano che le loro caratteristiche lo esigano;

considerando che, per i progetti soggetti a valutazione, debbono essere fornite determinate informazioni essenziali relative al progetto e alle sue ripercussioni;

considerando che gli effetti di un progetto sull'ambiente debbono essere valutati per proteggere la salute umana, contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento della varietà delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema in quanto risorsa essenziale di vita;

(1) GU n. C 169 del 9. 7. 1980, pag. 14.

(2) GU n. C 66 del 15. 3. 1982, pag. 89.

(3) GU n. C 185 del 27. 7. 1981, pag. 8.

(4) GU n. C 112 del 20. 12. 1973, pag. 1.

(5) GU n. C 139 del 13. 6. 1977, pag. 1.

(6) GU n. C 46 del 17. 2. 1983, pag. 1.

considerando tuttavia che non è opportuno applicare la presente direttiva ai progetti adottati nei dettagli mediante un atto legislativo nazionale specifico, inteso che gli obiettivi perseguiti dalla presente direttiva, incluso l'obiettivo della disponibilità delle informazioni, vengono raggiunti tramite la procedura legislativa;

considerando peraltro che può risultare opportuno in casi eccezionali esonerare un progetto specifico dalle procedure di valutazione previste dalla presente direttiva, a patto di informarne adeguatamente la Commissione,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DIRETTIVA:

Articolo 1

1. La presente direttiva si applica alla valutazione dell'impatto ambientale dei progetti pubblici e privati che possono avere un impatto ambientale importante.

2. Ai sensi della presente direttiva si intende per progetto:

- la realizzazione di lavori di costruzione o di altri impianti od opere,
- altri interventi sull'ambiente naturale o sul paesaggio, compresi quelli destinati allo sfruttamento delle risorse del suolo;

committente:

Il richiedente dell'autorizzazione relativa ad un progetto privato o la pubblica autorità che prende l'iniziativa relativa a un progetto;

autorizzazione:

decisione dell'autorità competente, o delle autorità competenti, che conferisce al committente il diritto di realizzare il progetto stesso.

3. L'autorità o le autorità competenti sono quelle che gli Stati membri designano per assolvere i compiti derivanti dalla presente direttiva.

4. La presente direttiva non riguarda i progetti destinati a scopi di difesa nazionale.

5. La presente direttiva non si applica ai progetti adottati nei dettagli mediante un atto legislativo nazionale specifico, inteso che gli obiettivi perseguiti dalla presente direttiva, incluso l'obiettivo della disponibilità delle informazioni, vengono raggiunti tramite la procedura legislativa.

Articolo 2

1. Gli stati membri adottano le disposizioni necessarie affinché, prima del rilascio dell'autorizzazione, i

progetti per i quali si prevede un impatto ambientale importante, segnatamente per la loro natura, le loro dimensioni o la loro ubicazione, formino oggetto di una valutazione del loro impatto.

Detti progetti sono definiti nell'articolo 4.

2. La valutazione dell'impatto ambientale può essere integrata nelle procedure esistenti di autorizzazione dei progetti negli Stati membri ovvero, in mancanza di queste, in altre procedure o nelle procedure da stabilire per raggiungere gli obiettivi della presente direttiva.

3. Gli Stati membri, in casi eccezionali, possono esentare in tutto o in parte un progetto specifico dalle disposizioni della presente direttiva.

In questi casi gli Stati membri:

- a) esaminano se sia opportuna un'altra forma di valutazione e se si debbano mettere a disposizione del pubblico le informazioni così raccolte;
- b) mettono a disposizione del pubblico interessato le informazioni relative a tale esenzione e le ragioni per cui è stata concessa;
- c) informano la Commissione, prima del rilascio dell'autorizzazione, dei motivi che giustificano l'esenzione accordata e le forniscono le informazioni che mettono eventualmente a disposizione dei propri cittadini.

La Commissione trasmette immediatamente i documenti ricevuti agli altri Stati membri.

La Commissione riferisce ogni anno al Consiglio in merito all'applicazione del presente paragrafo.

Articolo 3

La valutazione dell'impatto ambientale individua, descrive e valuta, in modo appropriato, per ciascun caso particolare e conformemente agli articoli da 4 a 11, gli effetti diretti e indiretti di un progetto sui seguenti fattori:

- l'uomo, la fauna e la flora;
- il suolo, l'acqua, l'aria, il clima e il paesaggio;
- l'interazione tra i fattori di cui al primo e secondo trattino;
- i beni materiali ed il patrimonio culturale.

Articolo 4

1. Fatto salvo l'articolo 2, paragrafo 3, i progetti appartenenti alle classi elencate nell'allegato I formano oggetto di valutazione ai sensi degli articoli da 5 a 10.

2. I progetti appartenenti alle classi elencate nell'allegato II formano oggetto di una valutazione ai sensi degli articoli da 5 a 10 quando gli Stati membri ritengono che le loro caratteristiche lo richiedano.

A tal fine, gli Stati membri possono, tra l'altro, specificare alcuni tipi di progetti da sottoporre ad una valutazione d'impatto o fissare criteri e/o soglie limite per determinare quali dei progetti appartenenti alle classi elencate nell'allegato II debbano formare oggetto di una valutazione ai sensi degli articoli da 5 a 10.

Articolo 5

1. Nel caso dei progetti che, a norma dell'articolo 4, devono formare oggetto di una valutazione dell'impatto ambientale ai sensi degli articoli da 5 a 10, gli Stati membri adottano le misure necessarie per garantire che il committente fornisca, nella forma opportuna, le informazioni specificate nell'allegato III, qualora:

- a) gli Stati membri ritengano che le informazioni siano appropriate ad una determinata fase della procedura di autorizzazione ed alle caratteristiche peculiari d'un progetto specifico o d'un tipo di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio;
- b) gli Stati membri ritengano che si possa ragionevolmente esigere che un committente raccolga i dati, tenendo conto fra l'altro delle conoscenze e dei metodi di valutazione disponibili.

2. Le informazioni che il committente deve fornire conformemente al paragrafo 1 comportano almeno:

- una descrizione del progetto con informazioni relative alla sua ubicazione, progettazione e dimensioni;
- una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e possibilmente compensare rilevanti effetti negativi;
- i dati necessari per individuare e valutare i principali effetti che il progetto può avere sull'ambiente;
- una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al primo, secondo e terzo trattino.

3. Gli Stati membri, qualora lo reputino necessario, provvedono affinché le autorità mettano a disposizione del committente le informazioni appropriate di cui dispongono.

Articolo 6

1. Gli Stati membri prendono le misure necessarie affinché le autorità che possono essere interessate al progetto per la loro specifica responsabilità in materia di ambiente abbiano la possibilità di esprimere il loro parere sulla domanda di autorizzazione. Gli Stati membri designano a tal fine le autorità da consultare, in generale o caso per caso, all'atto della presentazione delle domande di autorizzazione. Queste autorità ricevono le informazioni raccolte ai sensi dell'articolo 5.

Le modalità della consultazione sono fissate dagli Stati membri.

2. Gli Stati membri vigilano affinché:

- qualsiasi domanda di autorizzazione nonché le informazioni raccolte ai sensi dell'articolo 5 siano messe a disposizione del pubblico;
- al pubblico interessato sia data la possibilità di esprimere il parere prima dell'avvio del progetto.

3. Le modalità di informazione e consultazione sono definite dagli Stati membri i quali, secondo le caratteristiche particolari dei progetti o dei siti interessati, hanno tra l'altro la facoltà di:

- individuare il pubblico interessato;
- precisare i luoghi in cui le informazioni possono essere consultate;
- specificare la maniera in cui il pubblico può essere informato, ad esempio mediante affissione nell'ambito di una determinata zona, pubblicazione nei giornali locali, organizzazione di esposizioni con piani, disegni, tabelle, grafici, plastici;
- determinare in che modo debba avvenire la consultazione del pubblico, ad esempio per iscritto e per indagine pubblica;
- fissare dei periodi appropriati per le diverse fasi della procedura per garantire che venga presa una decisione entro termini ragionevoli.

Articolo 7

Qualora uno Stato membro constati che un progetto può avere un impatto importante sull'ambiente di un altro Stato membro, o qualora uno Stato membro che potrebbe essere considerevolmente danneggiato ne faccia richiesta, lo Stato membro nel cui territorio si intende realizzare il progetto trasmette le informazioni raccolte ai sensi dell'articolo 5 all'altro Stato membro e contemporaneamente le mette a disposizione dei propri cittadini. Dette informazioni costituiscono la base per qualsiasi consultazione che si renda necessaria nell'ambito delle relazioni bilaterali tra i due Stati membri su un piano di reciprocità e di parità.

Articolo 8

Le informazioni raccolte in conformità degli articoli 5, 6 e 7 debbono essere prese in considerazione nel quadro della procedura di autorizzazione.

Articolo 9

In caso di decisione, la o le autorità competenti mettono a disposizione del pubblico interessato:

- il tenore della decisione e le condizioni che eventualmente l'accompagnano;
- i motivi e le considerazioni su cui la decisione si fonda, ove ciò sia previsto dalla legislazione degli Stati membri.

Le modalità di informazione sono definite dagli Stati membri.

Un altro Stato membro che sia stato informato conformemente all'articolo 7 è informato anche della decisione in causa.

Articolo 10

Le disposizioni della presente direttiva fanno salvo l'obbligo delle autorità competenti di rispettare le restrizioni imposte dalle disposizioni regolamentari ed amministrative nazionali e dalle prassi giuridiche esistenti in materia di segreto industriale e commerciale, nonché in materia di tutela dell'interesse pubblico.

In caso di applicazione dell'articolo 7, l'inoltro d'informazioni ad un altro Stato membro ed il ricevimento di informazioni da un altro Stato membro sono soggetti alle restrizioni vigenti nello Stato membro in cui il progetto è proposto.

Articolo 11

1. Gli Stati membri e la Commissione scambiano informazioni sull'esperienza acquisita nell'applicazione della presente direttiva.

2. In particolare, gli Stati membri informano la Commissione dei criteri e/o delle soglie limite eventualmente fissati per la selezione dei progetti in questione, conformemente all'articolo 4, paragrafo 2, o dei tipi di progetti interessati che sono oggetto di una valutazione ai sensi degli articoli da 5 a 10 in applicazione dell'articolo 4, paragrafo 2.

3. Cinque anni dopo la notifica della presente direttiva, la Commissione invia al Parlamento europeo e al

Consiglio una relazione riguardante l'applicazione e l'efficacia della direttiva. La relazione è basata sul suddetto scambio di informazioni.

4. Sulla base di questo scambio di informazioni la Commissione presenta al Consiglio ulteriori proposte, se necessario, per un'applicazione sufficientemente coordinata della presente direttiva.

Articolo 12

1. Gli Stati membri prendono le misure necessarie per conformarsi alla presente direttiva entro un termine di tre anni a decorrere dalla notifica⁽¹⁾.

2. Gli Stati membri comunicano alla Commissione il testo delle disposizioni di diritto interno che essi adottano nel settore disciplinato dalla presente direttiva.

Articolo 13

1. Le disposizioni della presente direttiva non pregiudicano la facoltà degli Stati membri di fissare norme più severe per quanto concerne il campo d'applicazione e la procedura di valutazione dell'impatto ambientale.

Articolo 14

Gli Stati membri sono destinatari della presente direttiva.

Fatto a Lussemburgo, addì 27 giugno 1985.

Per il Consiglio

Il Presidente

A. BIONDI

(1) La presente direttiva è stata notificata agli Stati membri il 3 luglio 1985.

ALLEGATO I

PROGETTI DI CUI ALL'ARTICOLO 4, PARAGRAFO 1

1. Raffinerie di petrolio greggio (escluse le imprese che producono soltanto lubrificanti dal petrolio greggio) nonché impianti di gassificazione e di liquefazione di almeno 500 t al giorno di carbone o di scisti bituminosi
2. Centrali termiche ed altri impianti di combustione con potenza termica di almeno 300 MW, nonché centrali nucleari e altri reattori nucleari (esclusi gli impianti di ricerca per la produzione e la lavorazione delle materie fissili e fertili, la cui potenza massima non supera 1 kW di durata permanente termica)
3. Impianti destinati esclusivamente allo stoccaggio definitivo o all'eliminazione definitiva dei residui radioattivi
4. Acciaierie integrate di prima fusione della ghisa e dell'acciaio
5. Impianti per l'estrazione di amianto, nonché per il trattamento e la trasformazione dell'amianto e dei prodotti contenenti amianto: per i prodotti di amianto-cemento, una produzione annua di oltre 20 000 t di prodotti finiti; per le guarnizioni da attrito, una produzione annua di oltre 50 t di prodotti finiti e, per gli altri impieghi dell'amianto, un'utilizzazione annua di oltre 200 t
6. Impianti chimici integrati
7. Costruzione di autostrade, vie di rapida comunicazione ⁽¹⁾, tronchi ferroviari per il traffico a grande distanza, nonché aeroporti ⁽²⁾ con piste di decollo e di atterraggio lunghe almeno 2 100 m
8. Porti commerciali marittimi, nonché vie navigabili e porti per la navigazione interna accessibili a battelli con stazza superiore a 1 350 t.
9. Impianti di eliminazione dei rifiuti tossici e pericolosi mediante incenerimento, trattamento chimico o stoccaggio a terra

⁽¹⁾ Le « vie di rapida comunicazione » ai sensi della presente direttiva corrispondono alla terminologia dell'accordo europeo sulle grandi strade di traffico internazionale del 15 novembre 1975.

⁽²⁾ Gli « aeroporti » ai sensi della presente direttiva corrispondono alla terminologia della convenzione di Chicago del 1944 relativa alla creazione dell'organizzazione internazionale dell'aeronautica civile (allegato 14).

ALLEGATO II

PROGETTI DI CUI ALL'ARTICOLO 4, PARAGRAFO 2

1. Agricoltura

- a) Progetti di ricomposizione rurale
- b) Progetti volti a destinare terre incolte o estensioni seminaturali alla coltivazione agricola intensiva
- c) Progetti di idraulica agricola
- d) Primi rimboschimenti, qualora rischino di provocare trasformazioni ecologiche negative, e dissodamenti destinati a consentire la conversione ad un altro tipo di sfruttamento del suolo
- e) Impianti che possono ospitare volatili da cortile
- f) Impianti che possono ospitare suini
- g) Piscicoltura di salmonidi
- h) Recupero di terre dal mare

2. Industria estrattiva

- a) Estrazione della torba
- b) Trivellazioni in profondità escluse quelle intese a studiare la stabilità del suolo e in particolare:
 - trivellazioni geotermiche
 - trivellazioni per lo stoccaggio dei residui nucleari
 - trivellazioni per l'approvvigionamento di acqua
- c) Estrazione di minerali diversi da quelli metallici e energetici, come marmo, sabbia, ghiaia, scisto, sale, fosfati, potassa
- d) Estrazione di carbon fossile e di lignite in coltivazioni in sotterraneo
- e) Estrazione di carbon fossile e di lignite in coltivazioni a cielo aperto
- f) Estrazione di petrolio
- g) Estrazione di gas naturale
- h) Estrazione di minerali metallici
- i) Estrazione di scisti bituminosi
- j) Estrazione di minerali non energetici (senza minerali metallici) a cielo aperto
- k) Impianti di superficie dell'industria di estrazione di carbon fossile, di petrolio, di gas naturale e di minerali metallici nonché di scisti bituminosi
- l) Cokerie (distillazione a secco del carbone)
- m) Impianti destinati alla fabbricazione di cemento

3. Industria energetica

- a) Impianti industriali per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda (se non compresi nell'allegato I)
- b) Impianti industriali per il trasporto di gas, vapore e acqua calda; trasporto di energia elettrica mediante linee aeree
- c) Stoccaggio in superficie di gas naturale
- d) Stoccaggio di gas combustibili in serbatoi sotterranei
- e) Stoccaggio in superficie di combustibili fossili
- f) Agglomerazione industriale di carbon fossile e lignite
- g) Impianti per la produzione o l'arricchimento di combustibili nucleari
- h) Impianti per il ritrattamento di combustibili nucleari irradiati
- i) Impianti per la raccolta e il trattamento di residui radioattivi (se non compresi nell'allegato I)
- j) Impianti per la produzione di energia idroelettrica.

4. Lavorazione dei metalli

- a) Stabilimenti siderurgici, comprese le fonderie; fucine, trafilerie e laminatori (salvo quelli di cui all'allegato I)
- b) Impianti di produzione, compresa la fusione, affinazione, filatura e laminatura di metalli non ferrosi, salvo i metalli preziosi
- c) Imbutitura, tranciatura di pezzi di notevoli dimensioni
- d) Trattamento in superficie e rivestimento dei metalli
- e) Costruzione di caldaie, di serbatoi e di altri pezzi in lamiera
- f) Costruzione e montaggio di autoveicoli e costruzione dei relativi motori
- g) Cantieri navali
- h) Impianti per la costruzione e riparazione di aeromobili
- i) Costruzione di materiale ferroviario
- j) Imbutitura di fondo con esplosivi
- k) Impianti di arrostimento e sinterizzazione di minerali metallici

5. Fabbricazione del vetro**6. Industria chimica**

- a) Trattamento di prodotti intermedi e fabbricazione di prodotti chimici (se non compresi nell'allegato I)
- b) Produzione di antiparassitari e di prodotti farmaceutici, di pitture e vernici, di elastomeri e perossidi
- c) Impianti di stoccaggio di petrolio, prodotti petrolchimici e chimici

7. Industria dei prodotti alimentari

- a) Fabbricazione di grassi vegetali e animali
- b) Fabbricazione di conserve di prodotti animali e vegetali
- c) Fabbricazione di prodotti lattiero-caseari
- d) Industria della birra e del malto
- e) Fabbricazione di dolciumi e sciroppi
- f) Impianti per la macellazione di animali
- g) Industrie per la produzione della fecola
- h) Stabilimenti per la produzione di farina di pesce e di olio di pesce
- i) Zuccherifici

8. Industria dei tessuti, del cuoio, del legno, della carta

- a) Officine di lavaggio, sgrassaggio e imbianchimento della lana
- b) Fabbricazione di pannelli di fibre, pannelli di particelle e compensati
- c) Fabbricazione di pasta per carta, carta e cartone
- d) Stabilimenti per la tintura di fibre
- e) Impianti per la produzione e la lavorazione di cellulosa
- f) Stabilimenti per la concia e l'allumatura

9. Industria della gomma

Fabbricazione e trattamento di prodotti a base di elastomeri

10. Progetti d'infrastruttura

- a) Lavori per l'attrezzatura di zone industriali
- b) Lavori di sistemazione urbana
- c) Impianti meccanici di risalita e teleferiche
- d) Costruzione di strade, porti, compresi i porti di pesca, e aeroporti (progetti non contemplati dall'allegato I)
- e) Opere di canalizzazione e regolazione di corsi d'acqua
- f) Dighe e altri impianti destinati a trattenere le acque o ad accumularle in modo durevole
- g) Tram, ferrovie sopraelevate e sotterranee, funicolari o simili linee di natura particolare, esclusivamente o principalmente adibite al trasporto di passeggeri
- h) Installazione di oleodotti e gasdotti
- i) Installazione di acquedotti a lunga distanza
- j) Porti turistici

11. Altri progetti

- a) Villaggi di vacanza, complessi alberghieri
- b) Piste permanenti per corse e prove d'automobili e motociclette
- c) Impianti d'eliminazione di rifiuti industriali e domestici (se non compresi nell'allegato I)
- d) Impianti di depurazione
- e) Depositi di fanghi
- f) Stoccaggio di rottami di ferro
- g) Banchi di prova per motori, turbine o reattori
- h) Fabbricazione di fibre minerali artificiali
- i) Fabbricazione, condizionamento, carico o messa in cartucce di polveri ed esplosivi
- j) Stabilimenti di squartamento

12. Modifica dei progetti che figurano nell'allegato I e dei progetti dell'allegato I che hanno esclusivamente o essenzialmente lo scopo di sviluppare e provare nuovi metodi o prodotti e non sono utilizzati per più di un anno
-

ALLEGATO III

INFORMAZIONI DI CUI ALL'ARTICOLO 5, PARAGRAFO 1

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare
 - una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
 - una descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi, con l'indicazione per esempio della natura e delle quantità dei materiali impiegati;
 - una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, ecc.) risultanti dall'attività del progetto proposto
2. Eventualmente una descrizione sommaria delle principali alternative prese in esame dal committente, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale
3. Una descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, al paesaggio e all'interazione tra questi vari fattori
4. Una descrizione (*) dei probabili effetti rilevanti del progetto proposto sull'ambiente:
 - dovuti all'esistenza del progetto
 - dovuti all'utilizzazione delle risorse naturali
 - dovuti all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiutie la menzione da parte del committente dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli effetti sull'ambiente
5. Una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare rilevanti effetti negativi del progetto sull'ambiente
6. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti
7. Un sommario delle eventuali difficoltà (lacune tecniche o mancanza di conoscenze) incontrate dal committente nella raccolta dei dati richiesti

(*) Questa descrizione dovrebbe riguardare gli effetti diretti ed eventualmente gli effetti indiretti, secondari, cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.