

**Zeitschrift:** Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 89 (1991)

**Heft:** 5: Meliorationen = Améliorations foncières = Bonifance foncière

**Artikel:** Uns seconda bonificia su parte del Piano di Maadino

**Autor:** Forrer, M.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-234582>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 24.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Una seconda bonifica su parte del Piano di Magadino

M. Forrer

Il Piano di Magadino, che si estende da Bellinzona al Lago Maggiore, fu oggetto di un importante intervento di bonifica, durato ottant'anni, a partire dal 1886.

Ancora oggi vi si trova la superficie arabile più importante del Cantone. Nella sua parte più bassa, a confine con il comune di Gordola, è situata una superficie di ca. 100 ha coltivata a campo che viene regolarmente inondata a causa dell'innalzamento del livello del lago in occasione di forti precipitazioni, ciò che provoca gravi danni alle colture.

Nell'ambito dei lavori stradali per la circonvallazione di Locarno, inizierà fra breve lo scavo della galleria Mappo-Moretina dal quale risulterà una importante eccedenza di materiale di scavo che dovrà trovare una sistemazione con un impatto ambientale minimo.

La Sezione delle bonifiche donfiarie del Cantone Ticino ha elaborato con la Scuola politecnica federale di Losanna, che ha ricevuto un mandato in tal senso, un progetto che propone una soluzione ottimale per i due problemi sopra citati.

Il progetto prevede di prelevare il terreno coltivo per uno spessore di un metro, depositare il materiale di riempimento e ricostruire il suolo agrario.

Con l'impiego di macchine speciali è possibile salvaguardare il più possibile la struttura del terreno ed evitare depositi intermedi per la terra vegetale. Dopo la ricostruzione del terreno si procederà immediatamente alla semina di essenze adatte (sovesci) per recuperare il più presto possibile la fertilità del suolo.

Particolare attenzione viene attribuita alla manutenzione e compensazione delle componenti naturalistiche del comprensorio. Il progetto di massima, con il relativo rapporto sull'impatto ambientale, è stato pubblicato e dopo l'evasione dei ricorsi, approvato dal Consiglio di Stato. I lavori inizieranno nella tarda primavera del 1991. Il finanziamento è assicurato con crediti stradali, ciò che permette di compensare in una certa misura il settore agricolo per la continua erosione di terreno necessario per la costruzione di nuove vie di comunicazione.

*Die Magadinoebene erstreckt sich von Bellinzona bis an den Langensee. Sie wurde ab 1886 während zirka 80 Jahren melioriert und stellt heute noch die wichtigste Ackerfläche des Kantons dar. Am unteren Teil, angrenzend an die Gemeinde Gordola, befindet sich eine Fläche von zirka 100 ha Ackerland, die regelmässig durch das Ansteigen des Sees bei Unwetter überschwemmt wird, was den Kulturen schwere Schäden verursacht.*

*Zurzeit sind die Vorbereitungen für den Aushub des Strassentunnels der Umfahrung von Locarno im Gange. Von diesem Aushub werden einige hunderttausend Kubikmeter überschüssiges Material entstehen, das eine möglichst umweltschonende Beseitigung erfordert.*

*Das Tessiner Meliorationsamt hat mit der ETH Lausanne, die den entsprechenden Fachauftrag erhalten hat, ein Projekt erarbeitet, das eine optimale Lösung der zwei obengenannten Probleme ermöglicht.*

*Das Projekt sieht vor, den Kulturboden auf einer Mächtigkeit von einem Meter abzutragen, das Aushubmaterial zu deponieren und den Kulturboden darüber wieder aufzubauen.*

*Durch den Einsatz von Schürfraupen ist es möglich, die Bodenstruktur möglichst zu schonen und Zwischenlager von Kulturerde zu vermeiden. Nach der Rekonstruktion des Kulturbodens wird unverzüglich eine auserlesene Mischung angesät, um so rasch als möglich die Fruchtbarkeit des Bodens wiederherzustellen. Besondere Beachtung wird auch der Erhaltung und der Kompensation der Naturobjekte gewidmet.*

*Das generelle Projekt mit der Umweltverträglichkeitsprüfung ist öffentlich aufgelegt und nach der Erledigung der Einsprachen vom Regierungsrat genehmigt worden. Die Arbeiten werden im Frühsommer 1991 beginnen. Die Finanzierung ist durch Strassenkredite gesichert. Dies ermöglicht der Landwirtschaft in einem gewissen Masse, den ständigen Landverlust für neue Verkehrsträger zu kompensieren.*

Il Piano di Magadino si estende da Bellinzona al Lago Maggiore per una superficie totale di ca. 3480 ha. E' stato bonificato

sull'arco di ottant'anni dal 1886 al 1966, dapprima con l'indigamento del fiume Ticino, in seguito con la formazione di una

rete di canali e strade e l'esecuzione del raggruppamento dei terreni. Lo scopo della bonifica era innanzitutto quello di assicurare all'agricoltura questa importante area di produzione che, con i suoi 2500 ha di terreno coltivabile, rappresenta tutt'ora la superficie agricola più importante del Cantone; assicura infatti un terzo del reddito agricolo cantonale.

Nonostante che nei primi decenni di questo secolo e durante il periodo della seconda guerra mondiale l'imperativo fu quello di bonificare ogni metro quadrato di territorio suscettibile di essere coltivato, sul Piano di Magadino sono state risparmiate alcune zone d'interesse naturalistico, segnatamente le Bolle di Magadino – zona protetta d'importanza internazionale – e lungo la sponda destra del Ticino tra Sementina e Cugnasco.

### Inondazioni periodiche di terreni coltivi

All'estremità nord-ovest del Piano di Magadino, a confine con il comune di Gordola, è situata una superficie di ca. 100 ha di terreno agricolo pregiato, che a causa della sua quota esigua è soggetta a periodici allagamenti dovuti all'innalzamento del livello del Lago Maggiore.

Dagli anni settanta i coltivatori hanno osservato un aumento dell'incidenza dei danni causati alle colture da queste inondazioni che si verificano in occasione di forti precipitazioni, sia in primavera che in autunno.

Dalle statistiche possiamo rilevare che una superficie da 35 a 50 ha viene inondata in media due volte all'anno durante 1 giorno con importanti danni alle colture, mentre ogni 5 anni circa 70–75 ha sono inondata per 3 giorni consecutivi sia in primavera che in autunno con danni irreversibili alle colture.

E' quindi comprensibile che gli agricoltori abbiano chiesto più volte di intraprendere gli studi necessari per trovare una soluzione al problema.

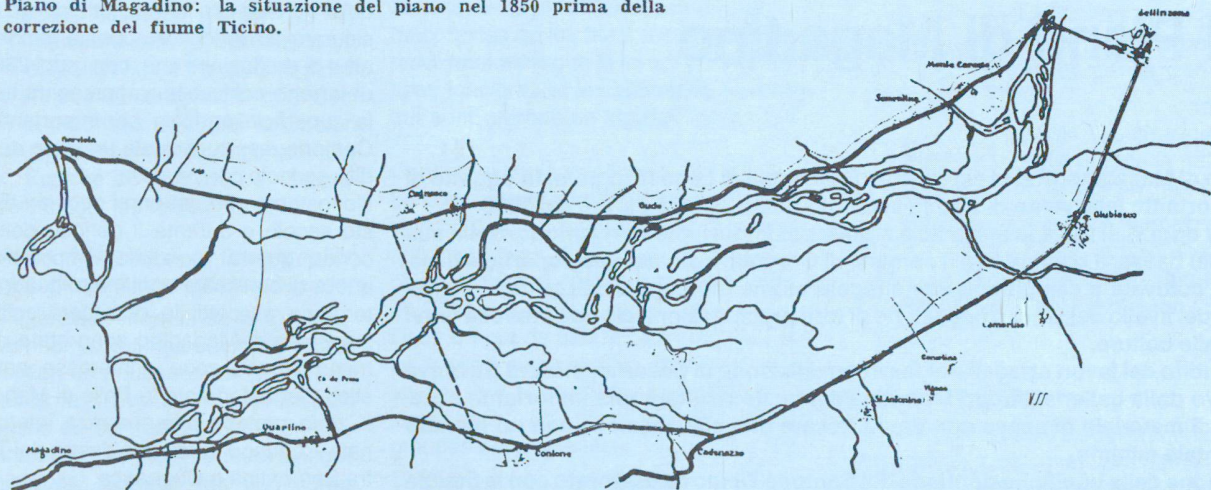
Oltre alla perdita finanziaria per gli agricoltori (risemina, nuova concimazione, danni ai raccolti, ecc.), queste inondazioni provocano effetti negativi alla zona protetta delle Bolle di Magadino per il dilavamento verso la stessa di fertilizzanti e pesticidi.

### Il problema del deposito di inerti

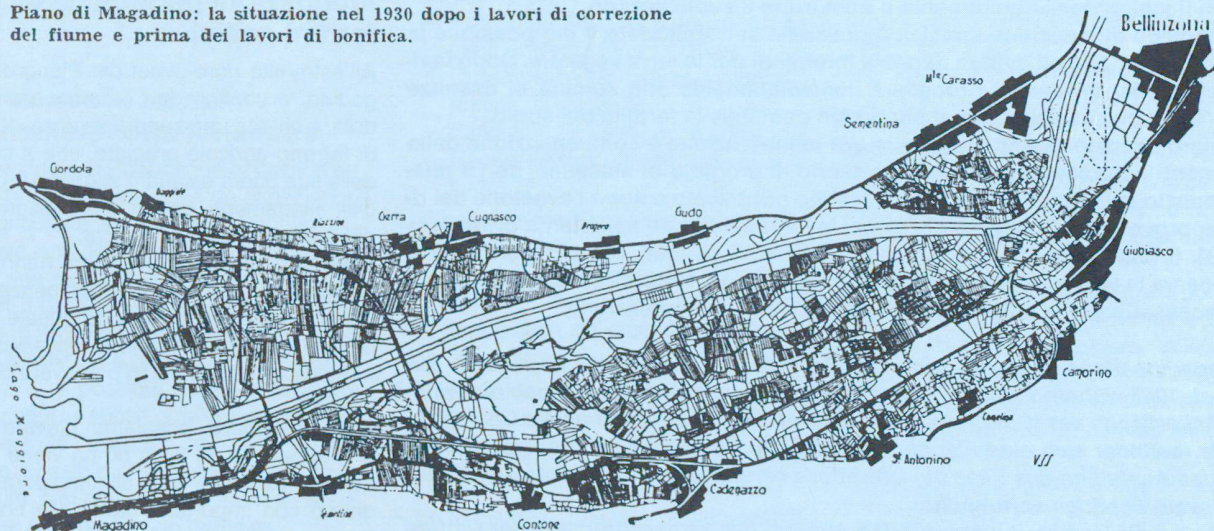
Nel Cantone Ticino il problema del deposito di materiale inerte esuberante proveniente da scavi e demolizioni è molto acuto. Infatti le possibilità classiche di deposito risultano esaurite, per cui, oltre a promuovere al massimo il riciclaggio, è necessario ricercare nuove soluzioni.



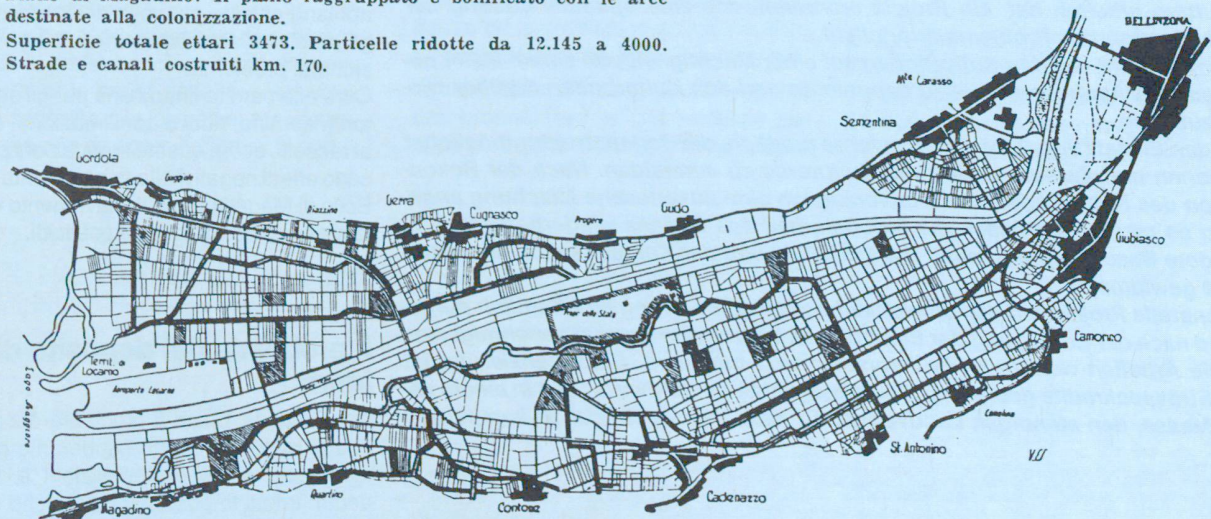
Piano di Magadino: la situazione del piano nel 1850 prima della correzione del fiume Ticino.



Piano di Magadino: la situazione nel 1930 dopo i lavori di correzione del fiume e prima dei lavori di bonifica.



Piano di Magadino: Il piano raggruppato e bonificato con le aree destinate alla colonizzazione. Superficie totale ettari 3473. Particelle ridotte da 12.145 a 4000. Strade e canali costruiti km. 170.





Nell'ambito dello scavo della galleria stradale tra Tenero e Locarno verranno estratti ca. 600 000 mc di materiale, la metà dei quali dovrà trovare una sistemazione al di fuori delle opere stradali.

Trattandosi di materiale roccioso fresato con una granulometria adatta ed esente di residui di esplosivo si è valutata la possibilità di abbinare il deposito di questo materiale con la protezione dei terreni coltivati soggetti agli allagamenti.

## Ricerca di una soluzione combinata per i due problemi

La ricerca di una soluzione al problema dell'inondazione periodica dei terreni coltivati, ha comportato uno studio multidisciplinare che il Consiglio di Stato ticinese ha ritenuto di affidare all'Istituto del genio rurale della Scuola politecnica federale di Losanna. Nell'ambito di questo studio sono state valutate diverse soluzioni, tra cui l'esecuzione di una diga insommergiabile verso il lago con evacuazione forzata dell'acqua (Polderrizzazione).

Questa soluzione, che avrebbe permesso di mantenere inalterato il contenuto ambientale della zona interessata, ha dovuto essere scartata in quanto il sottosuolo è troppo permeabile e si avrebbe quindi avuto un'infiltrazione massiccia di acqua dal lago nel caso di un suo innalzamento sopra il livello del terreno. Con lo studio del progetto preliminare si è quindi giunti alla conclusione che l'unica soluzione proponibile è quella di innalzare i terreni inondabili inserendo il materiale di scavo della galleria sotto lo strato del terreno coltivato. Sia il materiale proveniente dalla galleria che la struttura del suolo agricolo (che viene riportato in superficie) risultano infatti compatibili con una simile operazione.

## Impostazione di un progetto di bonifica nel rispetto delle odierne esigenze agricole ed ambientali

Negli ultimi decenni la sensibilità verso i problemi ambientali è aumentata a tutti i livelli. Di conseguenza sono pure state adottate diverse disposizioni legislative in materia, delle quali ogni operatore che si accinge ad elaborare progetti con incidenza sull'ambiente dovrà tenere debitamente conto. In questo senso gli interventi nell'ambito delle bonifiche fondiari risultano particolarmente delicati e complessi. Per questo motivo il coordinamento dello studio del Politecnico e l'esame di massima dei diversi problemi di carattere generale sono stati assicurati dalla Sezione bonifiche e catasto del Dipartimento economia pubblica.

Nel caso in oggetto si è quindi proceduto ad impostare lo studio del progetto attribu-



**Fig. 1: Piano di Magadino: Periodici allagamenti dovuti all'innalzamento del livello del Lago Maggiore.**

endo pari importanza ai diversi settori coinvolti, come:

- l'agricoltura, in particolare l'organizzazione delle colture durante i lavori per ridurre al minimo le perdite di produzione e garantire l'attività delle aziende interessate,
- la pedologia, in particolare la ricostruzione dei profili del terreno e la rimessa in coltura dei terreni bonificati,
- le opere del genio rurale, in particolare il rifacimento di strade e canali per adattarli alle nuove quote,
- la protezione della natura e del paesaggio con il rilievo dei valori naturalistici attuali e le proposte di compensazione e valorizzazione degli ambienti naturali esistenti, tenendo conto della contigua zona protetta delle Bolle di Magadino,
- l'idrogeologia, con i problemi di protezione della falda e dei possibili assestamenti.

Particolare attenzione è stata riservata al problema del mantenimento della fertilità del suolo e all'impatto dell'opera sull'ambiente, tenuto conto delle nuove disposizioni legali emanate dalla Confederazione e della vicinanza della zona protetta delle Bolle di Magadino.

L'intervento più delicato dal punto di vista tecnico è quello dell'innalzamento del terreno che comporta il prelievo in due strati (Orizzonti A e B) dell'attuale strato coltivato di 1 ml di altezza, l'apporto del materiale di riempimento e la rimessa dello strato tolto. Questa operazione deve tener conto di precise esigenze pedologiche, ciò che pone delle condizioni alla qualità del materiale di ripiena, alle macchine da impiegare e al tipo di colture da usare per la ripresa della coltivazione.

L'inventario delle componenti naturali del comprensorio ha dimostrato che vi sono diversi biotopi il cui valore deve essere

mantenuto con adeguate compensazioni come richiesto dalle leggi in materia.

L'aspetto naturalistico è stato valutato con attenzione sin dalla fase iniziale del progetto e le soluzioni tecniche sono quindi state scelte in funzione di una valorizzazione delle componenti agricole e di quelle naturalistiche.

## Aspetti tecnici dell'innalzamento dei terreni

L'innalzamento del terreno alla quota prevista di 196.0–196.5 m s.l.m. è l'operazione più importante sia per il costo che per la natura dell'operazione. Esso comporta il rimaneggiamento di circa 80 ha di superficie coltivata e necessita di un volume di 520 000 mc di materiale compatto, pari a 700 000 mc di materiale sciolto su autocarri, considerato pure l'assestamento del sottosuolo.

Questo materiale deve rispondere a determinati requisiti ed in particolare non deve formare uno strato impermeabile che ostacoli i processi di percolazione e di rimonta capillare dell'acqua.

Il materiale proveniente dalla scavo della galleria stradale Mappo-Moretina è stato analizzato dalla Scuola politecnica federale di Losanna e ritenuto idoneo per questa operazione. Dal cantiere stradale verrà fornita la parte preponderante del volume del materiale necessario, mentre il rimanente dovrebbe essere recuperato dagli scavi per cantieri edili nel comprensorio del Piano di Magadino, contribuendo così a risolvere parte del problema relativo alle discariche di materiale inerte.

Per assicurare il mantenimento della fertilità del suolo agricolo è necessario disporre di uno strato superficiale a disposizione dei vegetali, pari a 1 m. Si prevede pertanto di intervenire nel seguente modo:



Fig. 2: Piano di Magadino: Comprensorio di bonifica.

- asportazione di uno strato di 30 cm di terra vegetale (orizzonte A),
- prelievo di 70 cm di materiale dello strato sottostante (orizzonte B),
- deposito del materiale di riempimento
- ricostruzione del nuovo suolo mediante deposito dell'orizzonte B e successivamente della terra vegetale.

Queste operazioni saranno organizzate in modo da limitare al minimo il trasporto e il deposito intermedio della terra. Per far ciò conviene scavare il suolo per strisce larghe 15 m e procedere direttamente alla ricostruzione del profilo striscia dopo striscia.

Allo scopo di evitare una eccessiva compattazione del terreno è previsto l'impiego di macchine speciali autocaricanti con una pressione specifica ridotta.

Dopo la ricostruzione dello strato coltivo si procederà alla sua riattivazione chimica e biologica mediante la semina di essenze adatte a tale scopo. Dato che queste colture iniziali sono previste per almeno una stagione e il valore commerciale della loro produzione è praticamente nullo, è necessario indennizzare i coltivatori per il mancato raccolto.

## Impatto sull'ambiente e compensazione ecologica

Il progetto è accompagnato da un rapporto sul suo impatto sull'ambiente, come richiesto dalla legislazione federale.

In questo rapporto si esamina in dettaglio le possibili conseguenze per la falda freatica, le acque di superficie, le costruzioni esistenti (assestamento), il paesaggio, gli ambienti naturali e le immissioni durante i lavori.

La vicinanza del comprensorio di bonifica alla zona naturalistica delle Bolle di Magadino e la presenza di alcune zone umide, in particolare lungo i canali esistenti, ha richiesto un'attenzione particolare per l'aspetto naturalistico nel corso dell'intera fase di progettazione.

È stato così possibile coordinare le esigenze della bonifica con quelle della protezione della natura ottenendo una valorizzazione sia del terreno agricolo che dei contenuti naturalistici del comprensorio. Infatti a compenso di diverse piccole zone, attualmente non coltivate, verrà creata una siepe lungo un nuovo canale che attraverserà il comprensorio da nord a sud. Inoltre si prevede di valorizzare maggiormente l'ambiente naturale lungo il canale della Bolla Rossa con l'inserimento di nuove essenze vegetali.

Queste due vie d'acqua con la relativa vegetazione arborea faciliteranno notevolmente il transito di animali, in particolare uccelli, fra le Bolle di Magadino e la montagna sul lato destro del Piano di Magadino. Si tratta inoltre di comparti ben definiti che potranno essere mantenuti e rispettati da tutti. Per l'agricoltura queste siepi avranno funzione di frangivento e favoriranno l'introduzione della lotta integrata per la protezione delle colture.

## Procedura di approvazione del progetto; Ente esecutore

Dal 1° gennaio 1989, con l'entrata in vigore dell'Ordinanza federale concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente (EIA) l'obbligo di esaminare le conseguenze che un'opera può avere sull'ambiente è stato codificato. La procedura d'esame e d'approvazione dell'EIA rientra, per le opere delle bonifiche fondiarie, nelle competenze cantonali e segue di regola la procedura di approvazione del progetto generale. Nel caso dell'innalzamento dei terreni agricoli il Consiglio di Stato ha dapprima approvato in via preliminare il progetto di massima e l'EIA e ha ordinato la pubblicazione degli atti, dando la possibilità ai proprietari ed agli enti interessati, nonché alle Associazioni che perseguono la protezione della natura e del paesaggio, di fare opposizione.

Evase le opposizioni il Consiglio di Stato ha dato la sua approvazione definitiva al

progetto e al rapporto EIA ed ha ordinato la costituzione di un consorzio fra i proprietari interessati.

Sarà quindi questo Consorzio a concretizzare l'opera e a gestire i diversi aspetti di questa realizzazione che rappresenta probabilmente un caso unico ai nostri tempi. L'inizio dei lavori è previsto per la tarda primavera del 1991 in concomitanza con lo scavo della sezione principale della galleria stradale fra Tenero e Locarno.

## Conclusioni

Dallo studio e approvazione del progetto, inteso a proporre un intervento che protegga il terreno agricolo del Piano di Magadino da periodiche inondazioni, utilizzando il materiale esuberante proveniente dallo scavo di una galleria stradale, si possono trarre due conclusioni importanti.

- 1) L'impostazione di un progetto di bonifica nel rispetto delle odierne esigenze richiede di considerare sin dall'inizio tutti i settori che verranno toccati dall'opera. Ciò permette di evitare i conflitti più importanti e negativi e di promuovere soluzioni d'interesse più generale.

Questo modo di procedere facilita pure l'esame d'impatto ambientale dell'opera e l'ottenimento del consenso per l'esecuzione dell'opera.

- 2) Ammesso che si disponga di materiale di scavo idoneo, è possibile, in determinate condizioni e con l'impiego di macchinari adeguati per il riporto dello strato coltivo, prevedere dei colmataggi in territorio agricolo senza che il suo valore venga compromesso a lungo termine.

Nel caso concreto si tratta di depositare il materiale di scavo a pochi chilometri dal portale della galleria. Ciò comporta un carico ambientale minimo per il trasporto rispetto ad altre soluzioni.

L'intervento permette di valorizzare sensibilmente una delle aree agricole climaticamente meglio situate di tutta la Svizzera, proteggendola dalle inondazioni.

Dato che simili interventi sono molto onerosi la loro esecuzione è possibile solo se abbinate con altre opere importanti, nel nostro caso il Piano viario del Locarnese. Un'operazione del genere offre nel contempo la possibilità di compensare in una certa misura il settore agricolo che normalmente, nell'ambito di costruzioni di grosse vie di comunicazione, esce sempre perdente.

Martino Forrer

ing. rur. dipl. ETH

Capo Ufficio raggruppamento terreni  
Dipartimento dell'economia pubblica  
Sezione bonifiche fondiarie e catasto  
CH-6500 Bellinzona