



**DIFESE DI SPONDA E REGIMAZIONI IDRAULICHE NELL'OTTICA DELLA
TUTELA E DELLA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE ATTRAVERSO
L'UTILIZZO DI ESSENZE LIGNEE DUREVOLI.
ALCUNI ESEMPI.**

Dr ENRICO MARVELLI
IPERWOOD S.r.l.

Work Shop

DINAMICA FLUVIALE:

**Aspetti morfo-sedimentari e biotici, rappresentazione
cartografica, sistemazione e gestione dei sistemi alveo-
pianura fluviale**

Venerdi 27 Maggio 2005

Ordine dei Geologi della Regione Umbria

- CON IL PATROCINIO DI:
- CONSIGLIO NAZIONALE DEI GEOLOGI
- COMUNE DI UMBERTIDE
- REGIONE UMBRIA
- PROVINCIA DI PERUGIA
- PROVINCIA DI TERNI
- Associazione Italiana di Geologia Applicata e Ambientale
- Associazione Italiana Per l'Ingegneria Naturalistica
- Società Italiana di Geologia Ambientale
- Associazione Analisti Ambientali
- ED IL CONTRIBUTO DI:
- COMUNE DI UMBERTIDE
- BORGHI AZIO S.p.A.
- IPERWOOD S.r.l.
- KELLER FONDAZIONI S.r.l.
- OFFICINE MACCAFERRI S.p.A.



CAUSE E EFFETTI

**PRESIDI DI SPONDA
TRADIZIONALI E ALTERNATIVI**

**ESEMPI DI REALIZZAZIONI
ALTERNATIVE**

CONCLUSIONI



INGEGNERIA NATURALISTICA

AMBITI DI INTERVENTO

VERSANTI

CORSI D'ACQUA

INFRASTRUTTURE VIARIE

CAVE E DISCARICHE

OBIETTIVI TECNICI

FUNZIONE
IDROGEOLOGICA

FUNZIONE
ESTETICO-PAESAGGISTICA

FUNZIONE
NATURALISTICA

MATERIALI UTILIZZATI

PIETREME

LEGNI AUTOCTONI

GEOTESSUTI

ESSENZE ESOTICHE

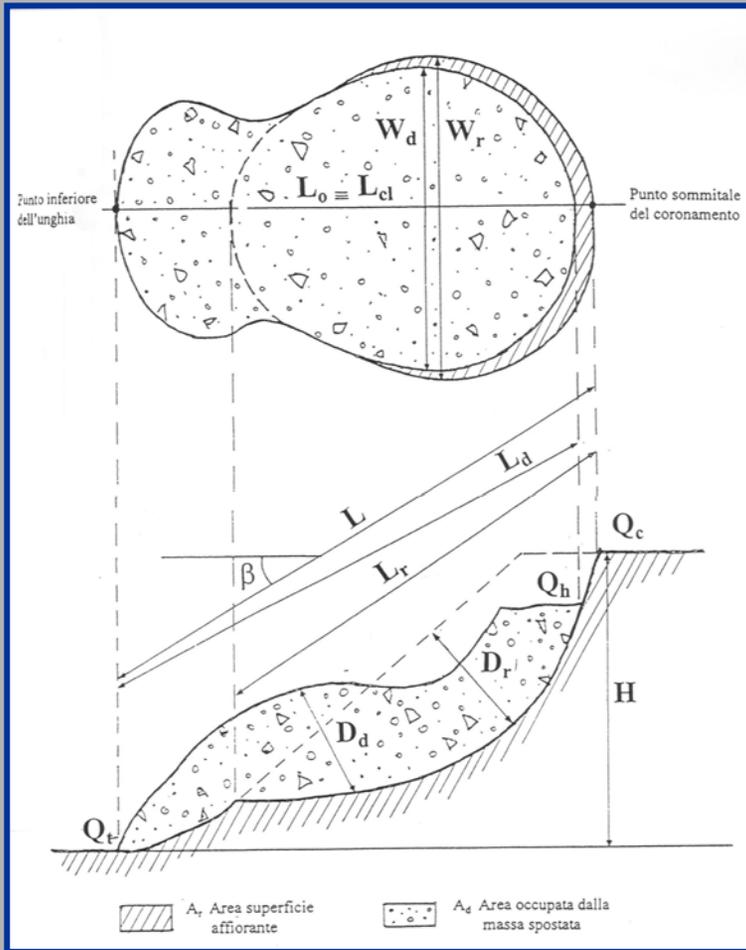
MATERIALI VEGETALI VIVI

PALANCOLE IN C.A.

PALANCOLE IN ACCIAIO



FRANA TIPO SU CANALE



Baura (Ferrara), località Ponte Feriani, Canale Naviglio

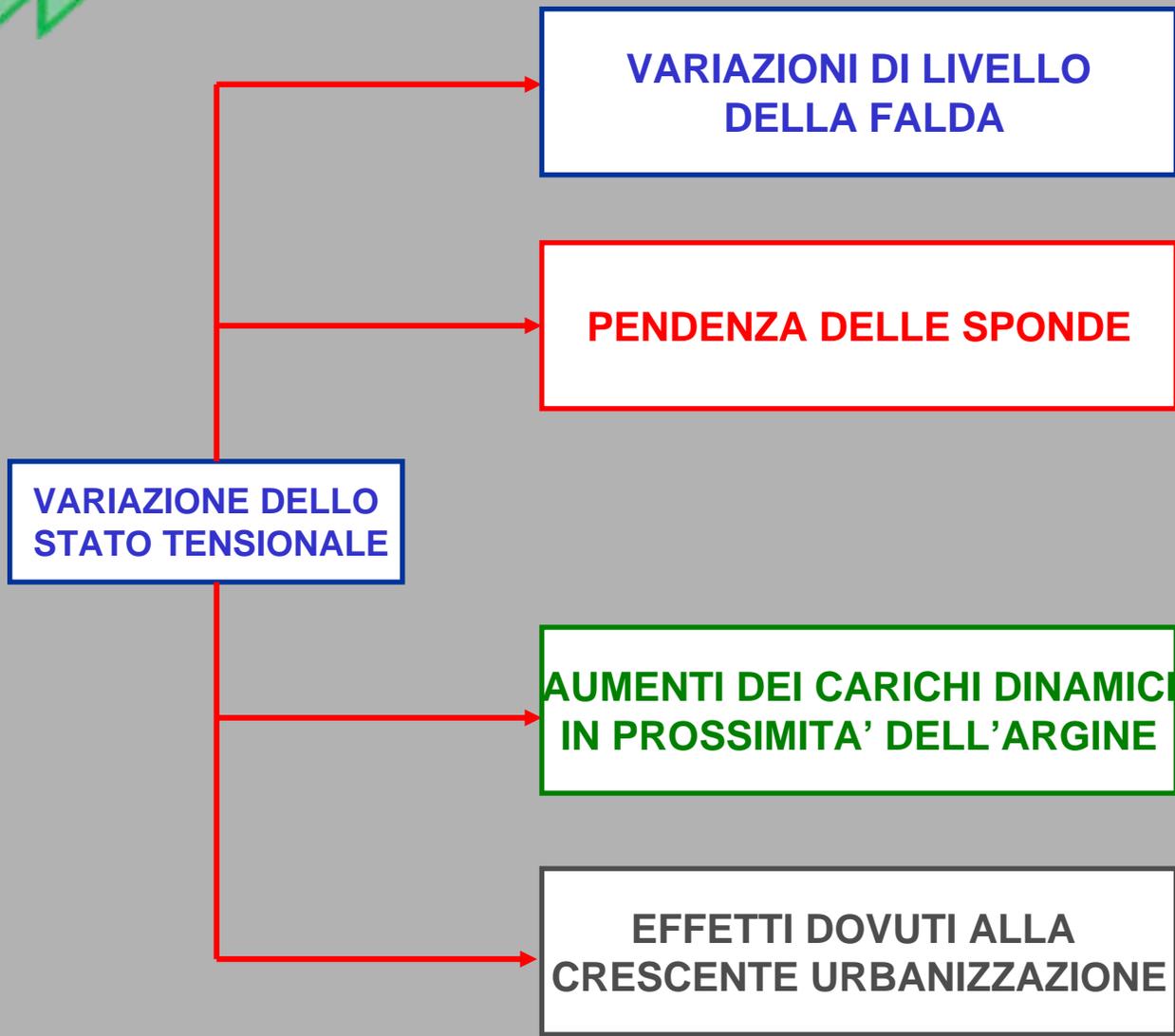
Principali parametri morfometrici di una frana visti sia in pianta che in sezione trasversale.

Il terreno indisturbato è rappresentato con un rigato obliquo.

La massa spostata è in retinato



FATTORI CHE DETERMINANO L'INSTABILITA' DELL'ARGINE





FATTORI CHE DETERMINANO L'INSTABILITA' DELL'ARGINE

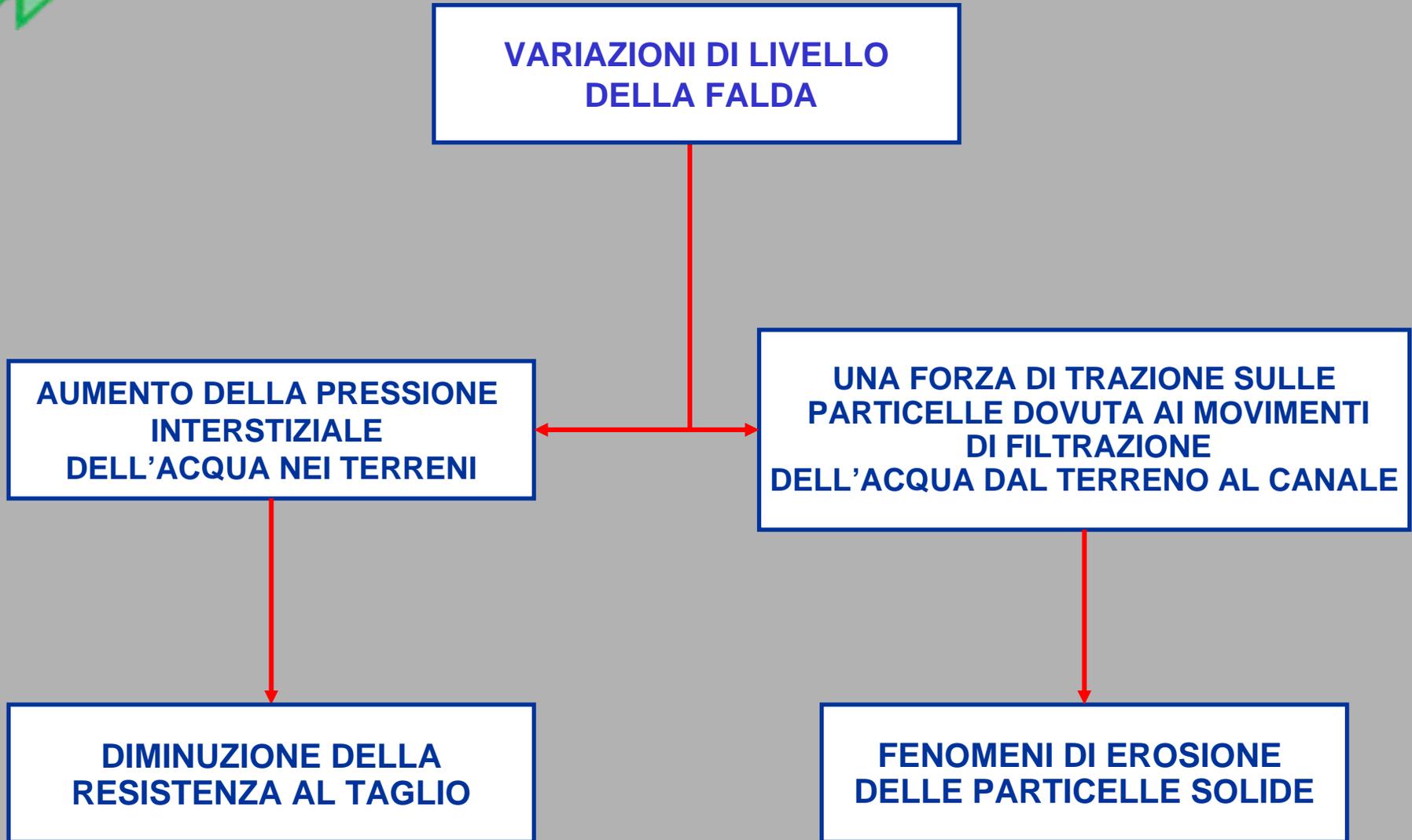
**VARIAZIONI DI LIVELLO
DELLA FALDA**

**AUMENTO DELLA PRESSIONE
INTERSTIZIALE
DELL'ACQUA NEI TERRENI**

**UNA FORZA DI TRAZIONE SULLE
PARTICELLE DOVUTA AI MOVIMENTI
DI FILTRAZIONE
DELL'ACQUA DAL TERRENO AL CANALE**

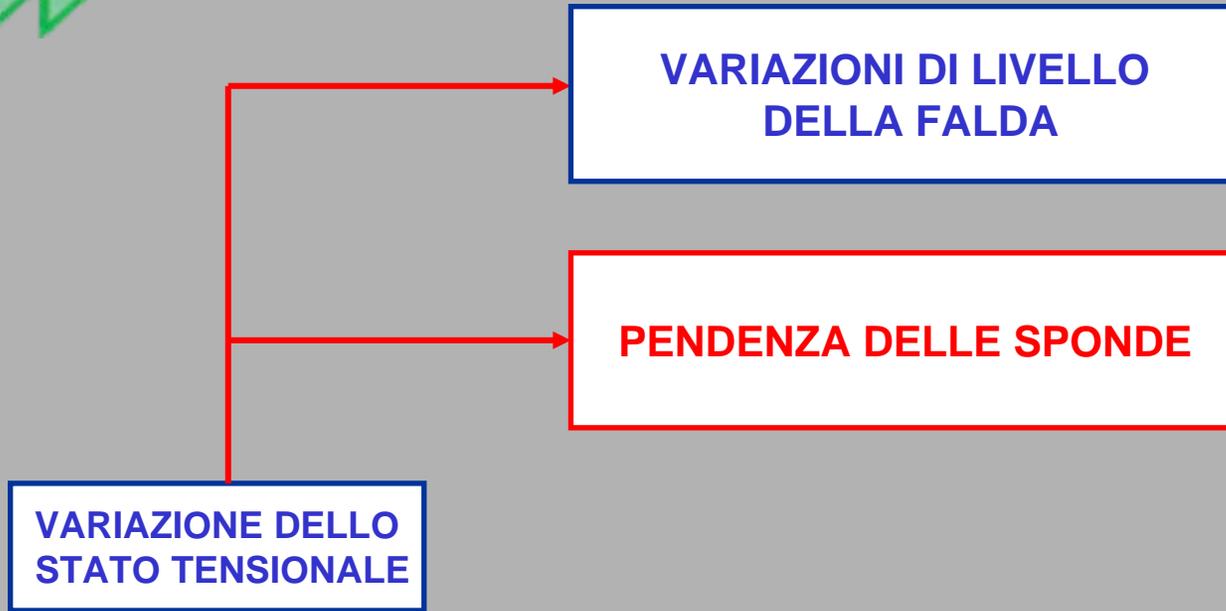
**DIMINUZIONE DELLA
RESISTENZA AL TAGLIO**

**FENOMENI DI EROSIONE
DELLE PARTICELLE SOLIDE**





FATTORI CHE DETERMINANO L'INSTABILITA' DELL'ARGINE





FATTORI CHE DETERMINANO L'INSTABILITA' DELL'ARGINE

PENDENZA DELLE SPONDE

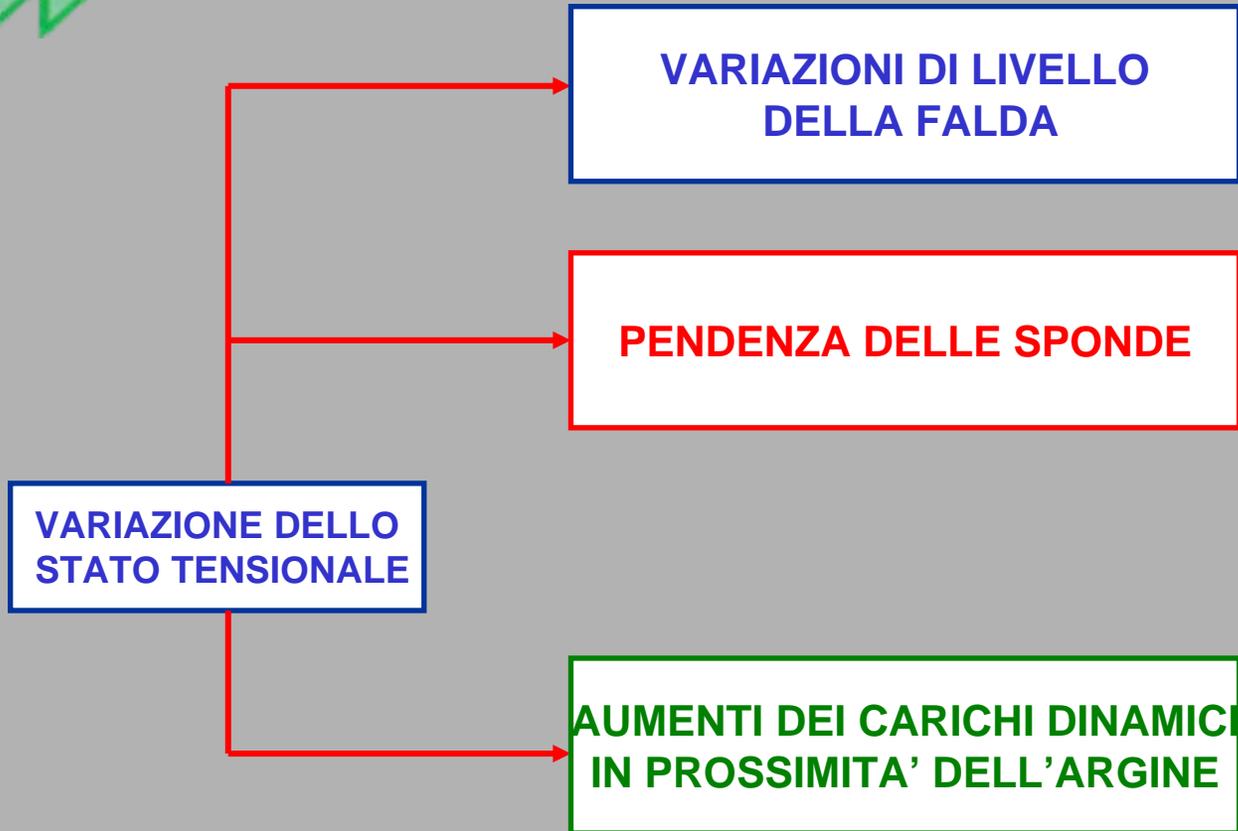
**OPERE DI SISTEMAZIONE
DEL FONDO DEI CANALI,
DI PULIZIA E RISAGOMATURA
DELLE SPONDE DEGLI STESSI**

**PARZIALE SISTEMAZIONE
DELLE
PICCOLE FRANE DELL'ARGINE**

**UN PROCESSO CHE NEGLI ULTIMI 15/20 ANNI
HA GENERATO UN SOSTANZIALE ALLARGAMENTO DELLE CARREGGIATE
DELLE STRADE A RIDOSSO DELLE SOMMITA' ARGINALI.**



FATTORI CHE DETERMINANO L'INSTABILITA' DELL'ARGINE





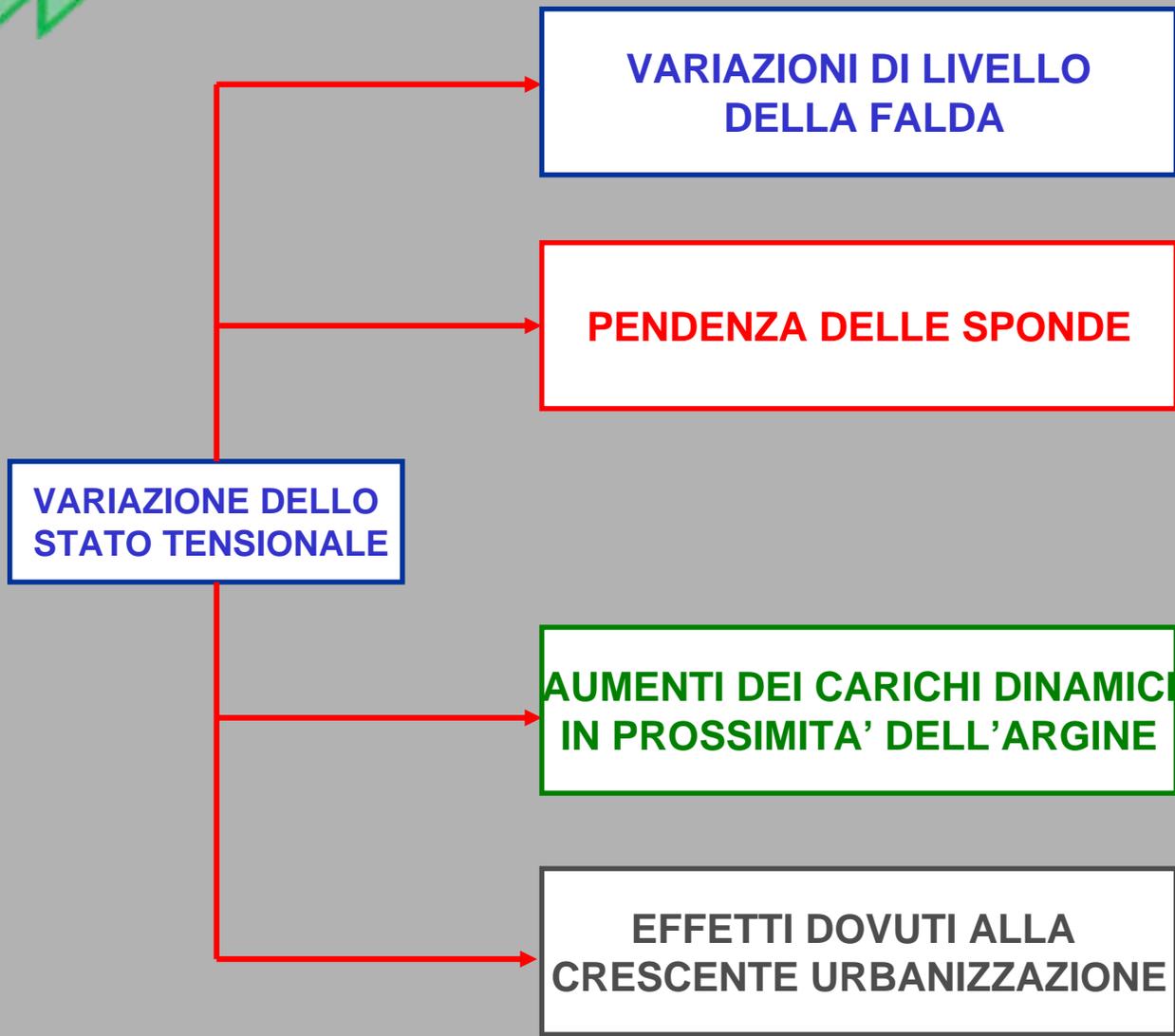
**CHE CORRE IN CORRISPONDENZA DELLE SOMMITA' ARGINALI
E' AUMENTATO NEGLI ULTIMI ANNI A CAUSA
DELLA CRESCENTE URBANIZZAZIONE,
TRASFORMANDO ARTERIE
ORIGINARIAMENTE A CARATTERE INTERPODERALE
IN VERE E PROPRIE STRADE PROVINCIALI
CON AUMENTO DEL TRAFFICO IN MEDIA DEL 40-50% MA SOPRATTUTTO
E' ORA CARATTERIZZATO DAL TRANSITO
DI VEICOLI PESANTI
PER IL TRASPORTO DI COSE E PERSONE.**

**AUMENTI DEI CARICHI DINAMICI
IN PROSSIMITA' DELL'ARGINE**





FATTORI CHE DETERMINANO L'INSTABILITA' DELL'ARGINE





**L' ALTERAZIONE DEGLI EQUILIBRI IDROGEOLOGICI
REGOLATI DALLE FALDE FREATICHE
CHE HANNO COME PRIMO EFFETTO
UN INNALZAMENTO DELLE SUDETTE
OVE APPUNTO I CARICHI IDRAULICI
RISULTANO SUPERIORI ALLE CAPACITA' DI ASSORBIMENTO.**

**IN MOLTI CASI CI DICONO
CHE L'EFFETTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE
DELLE AREE DESTINATE ALL'ESPANSIONE
URBANISTICA PRODUCE:**

**LA RIDUZIONE DELLE AREE COLTIVATE
CHE PRIMA SI FACEVANO CARICO DI
AUMENTARE I TEMPI DI CORRIVAZIONE
TRATTENENDO L'ACQUA PIOVANA**

**EFFETTI DOVUTI ALLA
CRESCENTE URBANIZZAZIONE**



IL RIPRISTINO DEI PRESIDI DI SPONDA

TIPI DI DIFESA SPONDALE

DIFESE LONGITUDINALI

A FORTE IMPATTO AMBIENTALE

- PALANCOLATURE IN ACCIAIO TIPO LARSEN
- ARGINATURE CON LASTRE IN CALCESTRUZZO

A BASSO IMPATTO AMBIENTALE

- DIFESE REALIZZATE CON LEGNAME E PIETRE A PARETE DOPPIA
- DIFESE REALIZZATE CON VIMINATE O FASCINATE
- DIFESE REALIZZATE CON FILE DI MASSI E FASCINATE
- DIFESE REALIZZATE CON PALIZZATE IN CASTAGNO DOTATE DI DRENAGGIO
- TERRE ARMATE/RINFORZATE
- GABBIONATURE

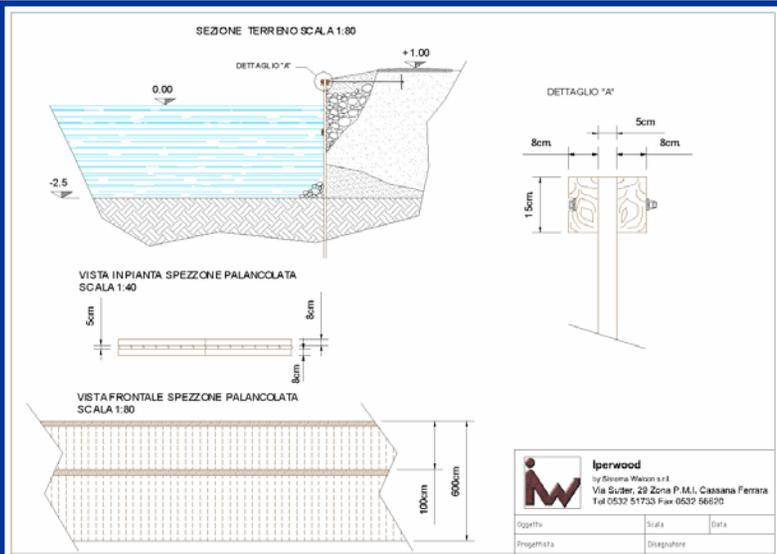


INTERVENTI DA NOI PROPOSTI





INTERVENTI DA NOI PROPOSTI



PALANCOLATE IN LEGNO DURO FORMATE DA ELEMENTI TRAPEZOIDALI CON INCASTRI MASCHIO-FEMMINA

INTERVENTI TRADIZIONALI

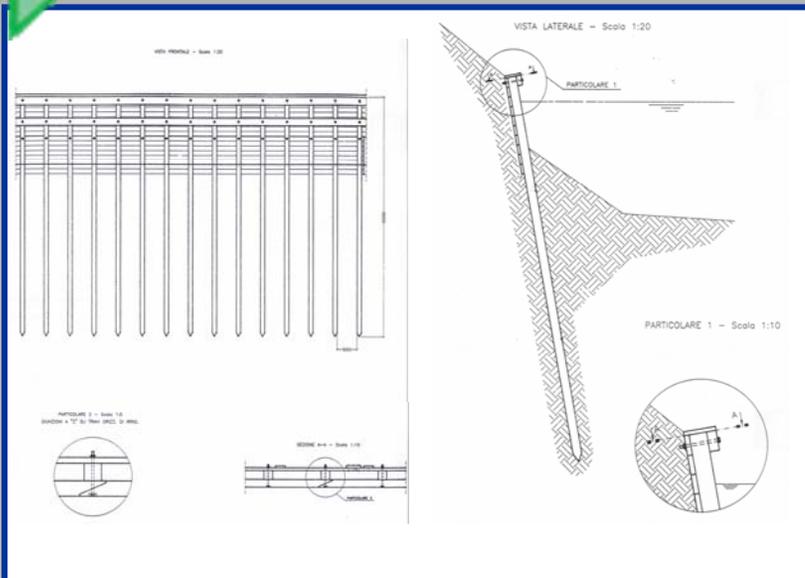


PALANCOLATURE IN ACCIAIO TIPO LARSEN



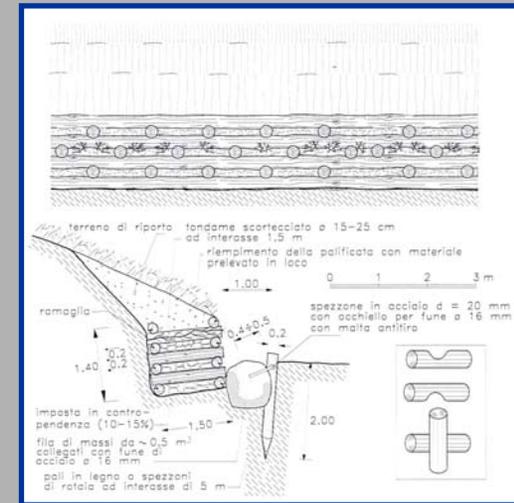
ARGINATURE CON LASTRE DI CALCESTRUZZO

INTERVENTI DA NOI PROPOSTI

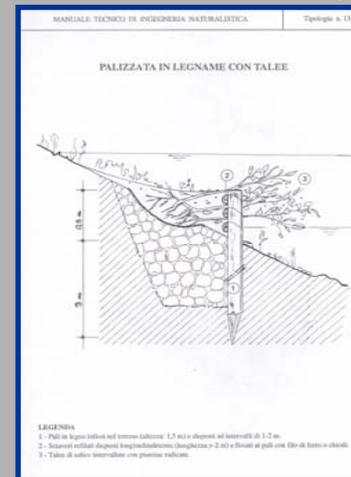


DIFESE REALIZZATE CON PALI E PANNELLI BANKBOARD

INTERVENTI TRADIZIONALI



DIFESE REALIZZATE CON LEGNAME E PIETREME
A PARETE DOPPIA



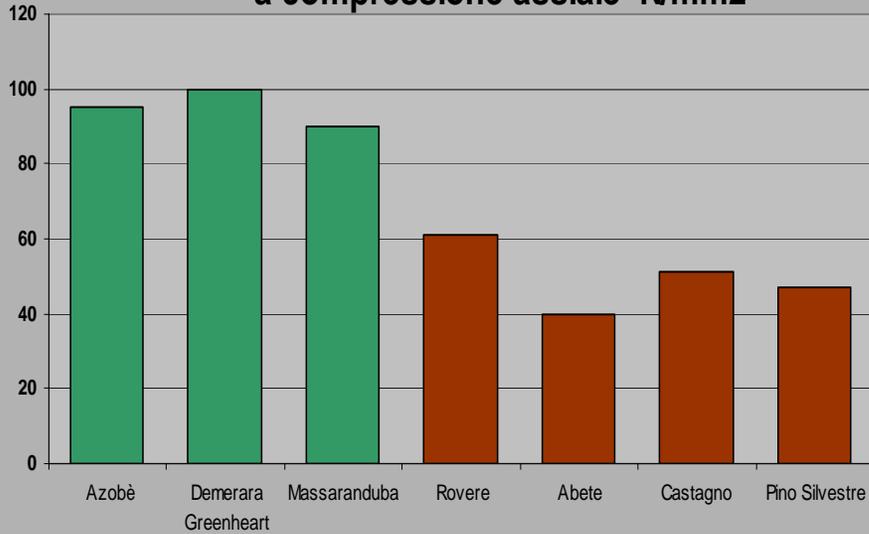
DIFESE REALIZZATE CON PALIZZATE IN
CASTAGNO DOTATE DI DRENAGGIO
Magistrato per il Po
Cavo Fontana Alta - Monticelli D'Ongina (PC)



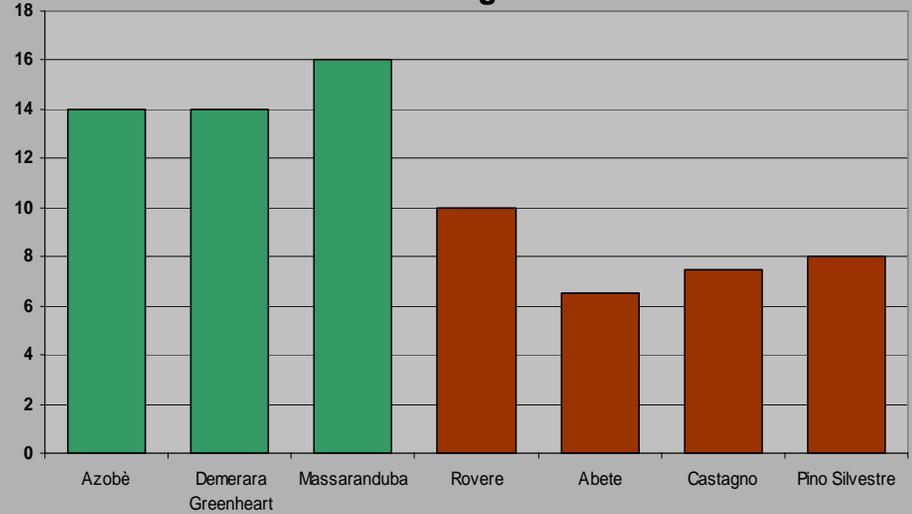
DURABILITA' DEL LEGNO MASSICCIO

CLASSIFICAZIONE SECONDO LE NORME BRITISH STANDARD E DIN 68-364

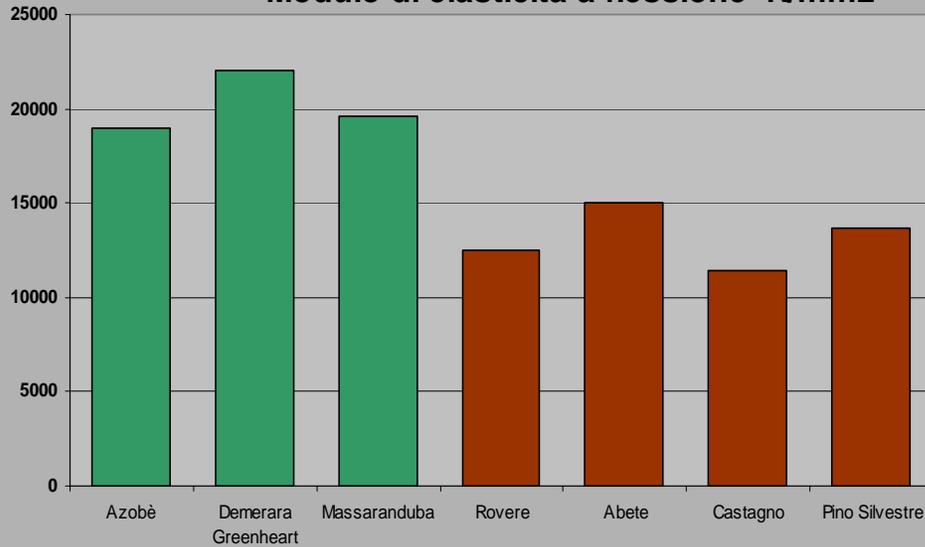
**Tensione di rottura
a compressione assiale N/mm²**



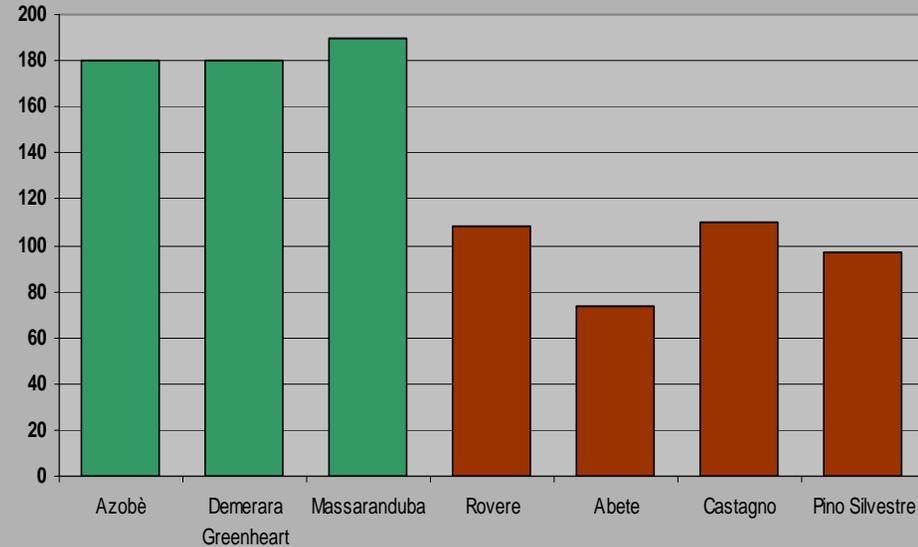
Resistenza al taglio N/mm²



Modulo di elasticità a flessione N/mm²



Tensione di rottura a flessione statica N/mm²





ESEMPI DI REALIZZAZIONI ALTERNATIVE

PALANCOLATE IN LEGNO DURO FORMATE DA ELEMENTI TRAPEZOIDALI CON INCASTRI MASCHIO-FEMMINA

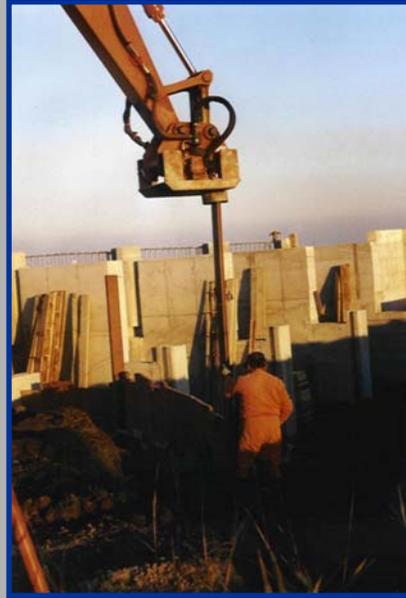
FIUME MINCIO (MANTOVA)





ESEMPI DI REALIZZAZIONI ALTERNATIVE

PALANCOLATE IN LEGNO DURO FORMATE DA ELEMENTI TRAPEZOIDALI CON INCASTRI MASCHIO-FEMMINA
COMACCHIO VALLE FOCE (FERRARA)





ESEMPI DI REALIZZAZIONI ALTERNATIVE

PALANCOLATE IN LEGNO DURO FORMATE DA ELEMENTI TRAPEZOIDALI CON INCASTRI MASCHIO-FEMMINA

GRADO (UDINE)





ESEMPI DI REALIZZAZIONI ALTERNATIVE

PALANCOLATE IN LEGNO DURO FORMATE DA ELEMENTI TRAPEZOIDALI CON INCASTRI MASCHIO-FEMMINA

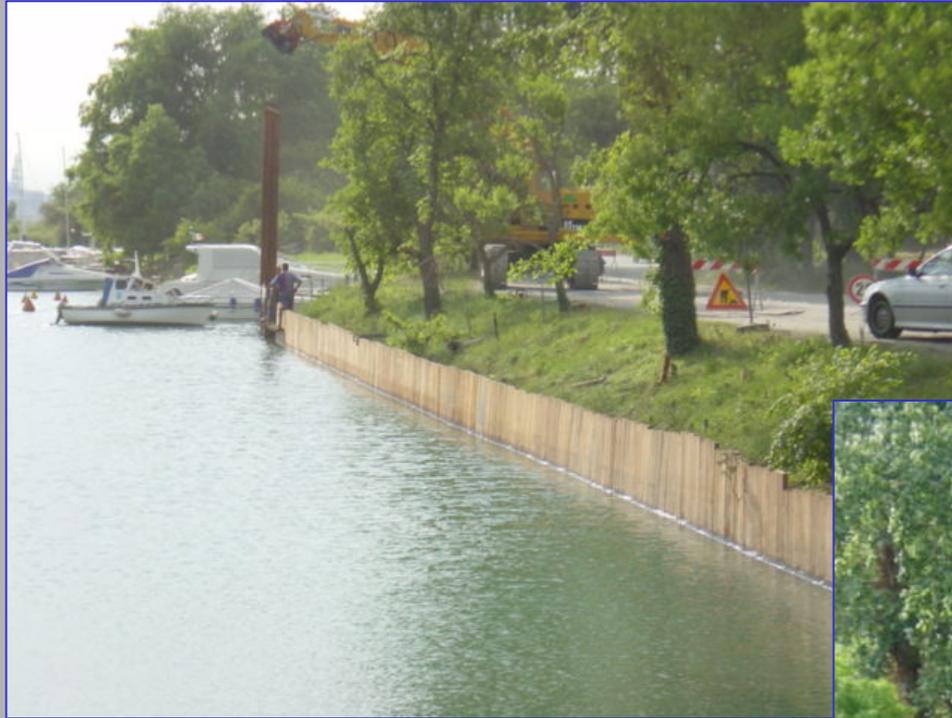
GRADO (UDINE)





ESEMPI DI REALIZZAZIONI ALTERNATIVE

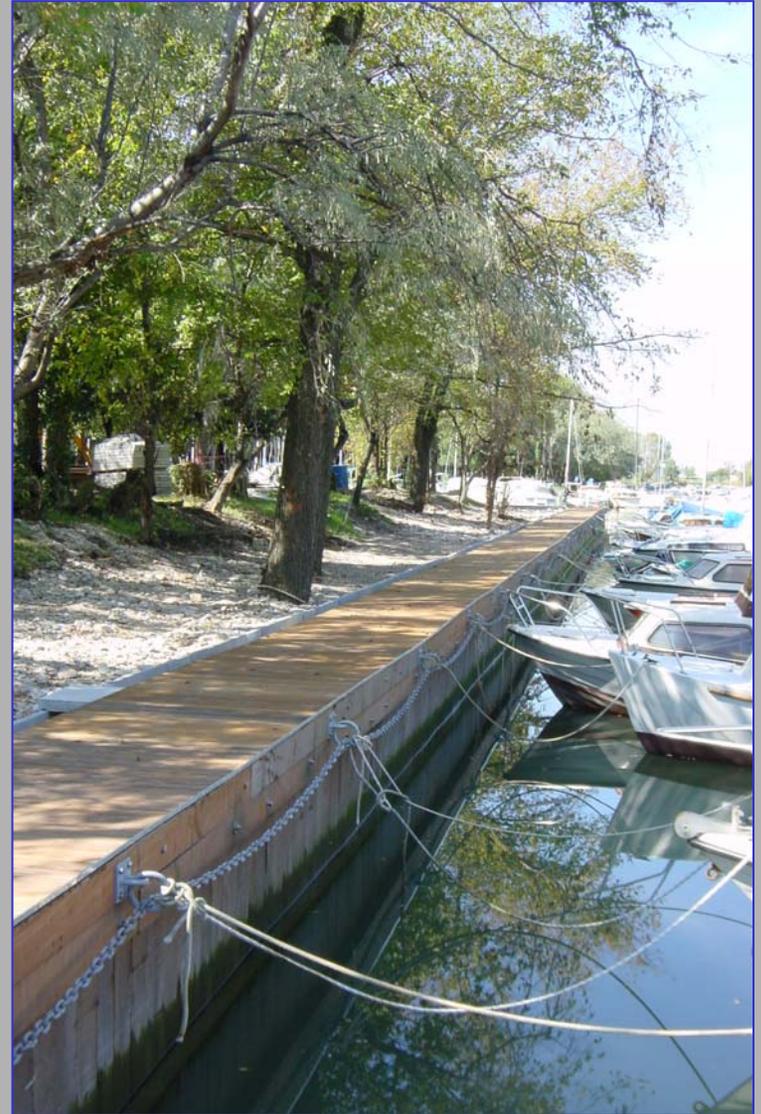
PALANCOLATE IN LEGNO DURO FORMATE DA ELEMENTI TRAPEZOIDALI CON INCASTRI MASCHIO-FEMMINA
VILLAGGIO DEL PESCATORE (TRIESTE)





ESEMPI DI REALIZZAZIONI ALTERNATIVE

PALANCOLATE IN LEGNO DURO FORMATE DA ELEMENTI TRAPEZOIDALI CON INCASTRI MASCHIO-FEMMINA
VILLAGGIO DEL PESCATORE (TRIESTE)





ESEMPI DI REALIZZAZIONI ALTERNATIVE

PALANCOLATE IN LEGNO DURO FORMATE DA ELEMENTI TRAPEZOIDALI CON INCASTRI MASCHIO-FEMMINA
LAGO DI BIOR (TRENTO)





ESEMPI DI REALIZZAZIONI ALTERNATIVE

PALANCOLATE IN LEGNO DURO FORMATE DA ELEMENTI TRAPEZOIDALI CON INCASTRI MASCHIO-FEMMINA

CASTIGLIONE DEL LAGO (PERUGIA)





ESEMPI DI REALIZZAZIONI ALTERNATIVE

PALANCOLATE IN LEGNO DURO FORMATE DA ELEMENTI TRAPEZOIDALI CON INCASTRI MASCHIO-FEMMINA

GORINO - COMACCHIO (FERRARA)





ESEMPI DI REALIZZAZIONI ALTERNATIVE

DIFESE REALIZZATE CON PALI E PANNELLI BANKBOARD

PONTEGRADELLA (FERRARA)





ESEMPI DI REALIZZAZIONI ALTERNATIVE

DIFESE REALIZZATE CON PALI E PANNELLI BANKBOARD

PONTEGRADELLA (FERRARA)





ESEMPI DI REALIZZAZIONI ALTERNATIVE

DIFESA REALIZZATA MEDIANTE L'UTILIZZO DI STUOIE INTRECCiate

MANTOVA





ESEMPI DI REALIZZAZIONI ALTERNATIVE

DIFESA REALIZZATA MEDIANTE L'UTILIZZO DI STUOIE INTRECCIATE

MANTOVA





ESEMPI DI REALIZZAZIONI ALTERNATIVE

DIFESA REALIZZATA MEDIANTE L'UTILIZZO DI STUOIE INTRECCiate

MANTOVA





CONCLUSIONI

LA TIPOLOGIA PROGETTUALE APPLICATA ALLE OPERE PROPOSTE UNISCE LE ESIGENZE DERIVANTI DA UNA PROGETTAZIONE SEMPRE PIU' CONDIZIONATA DA VINCOLI PAESAGGISTICO - NATURALISTICI A QUELLE INVECE DERIVANTI DAGLI IMPIEGHI GRAVOSI DAL PUNTO DI VISTA FISICO MECCANICO CUI SONO SOTTOPOSTE LE OPERE DI REGIMAZIONE IDRAULICA E/O RIPRISTINO DI SCARPATA.

LO SCOPO **NON** E' QUELLO DI SOSTITUIRE INTEGRALMENTE LE TIPOLOGIE TRADIZIONALMENTE USATE

MA DI AFFIANCARE E/O SOSTITUIRE OVE LE ESIGENZE PROGETTUALI E/O VINCOLI DI VARIA NATURA LE RENDANO UNA VALIDA ALTERNATIVA O UNA SCELTA OBBLIGATA DAL PUNTO DI VISTA NATURALISTICO STRUTTURALE ED ECONOMICO