

# Il ruolo del medico del lavoro nella valutazione e gestione interdisciplinare del rischio

---

**Michele Tommasini, Stefano Pedrotti**

*Medico Competente e Tecnico per la Prevenzione del N.O. del Medico Competente dell'Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari di Trento*

Il processo di valutazione e gestione dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori ha come obiettivo l'eliminazione dei rischi o, se questo non è possibile, il loro massimo contenimento. Questo processo parte dall'individuazione delle fonti di pericolo, stima la possibilità che si possano verificare dei danni alla salute degli operatori e propone le misure di tutela più idonee, da integrare nell'organizzazione del lavoro, per eliminare o ridurre massimamente tale evenienza.

Il lavoro nel settore edile è caratterizzato da una elevata variabilità: vengono infatti utilizzati molteplici attrezzature, strumenti, macchinari e sostanze con modalità lavorative molto diversificate e da personale molto diversamente formato. Non è pertanto possibile individuare i pericoli e valutare i corrispondenti rischi facendo riferimento alla generica mansione dell'operatore edile, ma è necessario conoscere i singoli processi di lavoro effettuati da una determinata impresa e studiarne le modalità di svolgimento.

Il sistema aziendale per la prevenzione e protezione (datore di lavoro, dirigenti e preposti, responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, medico competente, rappresentante dei lavoratori ed eventuali consulenti esterni) deve dotarsi pertanto di una metodologia di analisi interdisciplinare che permetta da un lato di far lavorare in sinergia le diverse figure professionali che lo compongono e dall'altro di studiare come il lavoro è organizzato, di individuare i punti critici per la sicurezza e la salute dei lavoratori, quali siano le misure di miglioramento da mettere in atto, quali misure di controllo ambientale, impiantistico e sanitario programmare.

L'analisi dei processi di lavoro effettivamente svolti è quindi propedeutica e nel contempo indispensabile al processo di valutazione e gestione dei rischi e, tra questi, certamente anche di quelli derivanti da esposizione a vibrazioni.

L'analisi è propedeutica anche alla programmazione della sorveglianza sanitaria e alla gestione delle risultanze: per esempio nella precisa definizione dei giudizi di idoneità con limitazioni o prescrizioni in rapporto non alla generica mansione, ma alla specifica attività svolta.

Le stesse linee guida dalla SIMLII per la prevenzione dei disturbi e delle patologie da esposizione a vibrazioni meccaniche negli ambienti di lavoro riportano che "il medico del lavoro deve apportare il proprio contributo per acquisire informazioni e conoscenze che consentano (in primis) di identificare i processi di lavoro e le fasi lavorative che comportano esposizione a vibrazioni meccaniche".<sup>1</sup>

Sulla base di queste convinzioni, il medico competente del Servizio Sistemazione montana ha proposto di analizzare i processi di lavoro tramite l'applicazione del Metodo delle Congruenze Organizzative (MOC).

L'analisi del lavoro con il MOC viene effettuata da oltre vent'anni nei settori industriali e dei servizi, a livello nazionale ed internazionale.

Il Nucleo del Medico Competente dell'Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari ne ha ripetutamente verificato l'efficacia in vari contesti operativi.<sup>2</sup>

In estrema sintesi il Metodo permette di operare un'analisi sui piani analitici degli obiettivi, delle scelte istituzionali, delle scelte di coordinamento e di controllo, delle conoscenze tecniche, giungendo ad identificare gli elementi di Costrittività Organizzativa, da cui è possibile desumere, anche preventivamente, i pericoli e i possibili danni per gli operatori (rischi) ed individuare conseguentemente le scelte organizzative alternative finalizzate al massimo contenimento dei rischi ed al miglioramento continuo.

L'analisi, in una logica di processo sempre mutevole, è a sua volta un processo continuo nel tempo; pertanto l'analisi con il Metodo O.C. si presta anche alla valutazione "periodica" del rischio. Il Metodo OC, oltre ad essere uno strumento applicativo teoricamente fondato, risulta pienamente rispondente ai criteri di valutazione del rischio come definiti dal DLgs 626/94 e sue modifiche.

L'applicazione del metodo implica il coinvolgimento diretto di più figure professionali: dirigenti, preposti, lavoratori, medico del lavoro e responsabile del servizio di prevenzione e protezione. Studiare il lavoro insieme, in interdisciplinarietà, è il fattore più importante nel determinare l'efficacia del processo di valutazione e soprattutto di gestione dei rischi. Per gli aspetti metodologici si rimanda alla letteratura specifica<sup>3</sup>.

Come esempio di applicazione del MOC presso il Servizio Sistemazione montana, di seguito si riporta l'esperienza di analisi del processo di "ANCORAGGIO DELLE OPERE IN MASSI " ed in particolare della sua fase "FORATURA CON PERFORATORE MANUALE", in quanto è il momento di maggior esposizione a vibrazioni meccaniche (in questo caso al sistema mano-braccio) per gli operatori edili del Servizio.

L'analisi è stata effettuata dal medico del lavoro e dal responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione nel periodo 2003/2004. Gli strumenti utilizzati sono stati quelli dell'intervista a direttori tecnici di cantiere, direttori lavori, capi squadra ed operatori, dei sopralluoghi su campo con raccolta di documentazione video-fotografica e della consultazione delle misure ambientali effettuate, del registro infortuni e delle relazioni sanitarie.

***L'obiettivo dell'analisi era quello di valutare i rischi della attività di perforazione e di individuare le proposte per il massimo contenimento degli stessi.***

|                              |   |
|------------------------------|---|
| PROCESSO:                    | ANCORAGGIO DELLE OPERE IN MASSI   |
| <b>Obiettivo di processo</b> | Collegare tra loro i massi nelle opere di scogliera con l'utilizzo di cordini d'acciaio che passano nei golfari ancorati nei massi stessi al fine di garantire maggior resistenza e stabilità alle opere.<br><br>Questa tipologia di opere ha subito negli anni un continuo incremento in quanto permettono: minor impatto ambientale rispetto ad altre opere, un impiego ridotto di operatori per la meccanizzazione del lavoro, maggior velocità di realizzazione e buona durabilità nel tempo. |



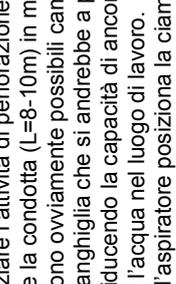
Il processo è composto dalle seguenti fasi

1. POSIZIONAMENTO DEI MASSI IN SCOGLIERA CON ESCAVATORE
2. **FORATURA CON PERFORATORE MANUALE**
3. ANCORAGGIO GOLFARE
4. POSIZIONAMENTO CORDINO D'ACCIAIO

Di seguito si procede all'analisi della fase 2

|                          |   |
|--------------------------|---|
| FASE 2.                  | FORATURA CON PERFORATORE MANUALE  |
| <b>Obiettivo di fase</b> | Eeguire nei massi dei fori di profondità e diametro adeguati per l'ancoraggio di barre filettate per golfari. |



| Struttura dei compiti   | Struttura sociale   | Conoscenze tecniche  | Costrittività   |
|---|---|--|---|
| <p>2. FORATURA MANUALE</p> <p>Con strumenti di perforazione manuale ad aria compressa si forano varie tipologie di massi</p> <p>La fase prevede in serie le seguenti attività:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. vestizione</li> <li>2. preparazione degli strumenti</li> <li>3. controllo direzione vento</li> <li>4. posizionamento aspiratore</li> <li>5. foratura</li> </ol>  | <p><b>Chi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- n.°2 operai di cui almeno uno idoneo all'uso di attrezzature vibranti.</li> </ul> <p><b>Dove</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cantieri all'aperto, generalmente lungo corsi d'acqua di montagna.</li> </ul> <p><b>Quando</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in maniera non continuativa e variabile a seconda del cantiere, durante l'intera stagione lavorativa (generalmente dalla metà di febbraio alla metà di dicembre) con l'interruzione per cassa integrazione;</li> <li>- orario di lavoro: 8.00- 17.00 con pausa pranzo 12.00 - 13.00;</li> </ul> <p><b>Come</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. l'operatore indossa l'abbigliamento da lavoro (pantaloni lunghi, maglietta, camicia, giubbotto) ed i seguenti dispositivi di protezione individuale (DPI): <ul style="list-style-type: none"> <li>- calzature antinfortunistiche (categoria S3);</li> <li>- elmetto (EN 397/1995) integrato con cuffie antirumore (SNR=28 dB, H=28dB, M=26dB, L=16dB) e visiera in policarbonato (classe 1F) o in alternativa: -elmetto (EN 397/1995); - cuffie antirumore (SNR=30dB, H=37dB, M=29dB, L=19dB); - occhiali antischegge in policarbonato</li> <li>- mascherina per polveri FFP3;</li> <li>- guanti di protezione contro i rischi meccanici previsto per un uso generico. Tra quelli in dotazione i più utilizzati sono quelli realizzati in pieno fiore di bovino (3 resistenza all'abrasione, 1 resistenza ai tagli da lama, 3 resistenza alle lacerazioni, 2 resistenza alla perforazione); non esistono in commercio guanti antivibranti certificati in grado di contenere le vibrazioni originate da demolitori.</li> </ul> </li> <li>2. l'operatore colloca il compressore il più lontano possibile dalla postazione di perforazione (la lunghezza delle "culotte" è tale da rendere praticamente irrilevante l'esposizione al rumore per questa macchina);</li> <li>3. prima di iniziare l'attività di perforazione l'operatore controlla la direzione predominante del vento per posizionare la condotta (L=8-10m) in modo tale da non essere investiti dalla stessa polvere aspirata; sono ovviamente possibili cambi di direzione del vento. Non è possibile bagnare il foro perché la fanghiglia che si andrebbe a produrre nel foro non potrebbe essere completamente eliminata riducendo la capacità di ancoraggio dei prodotti chimici. Non sempre, tra l'altro, è disponibile l'acqua nel luogo di lavoro.</li> <li>4. l'addetto all'aspiratore posiziona la ciambella aspirante a contatto con la superficie del masso al fine di garantire una buona aspirazione. Se tecnicamente possibile si allontana dopo l'avvio del foro;</li> <li>5. l'operatore procede all'esecuzione dei fori di circa 26 mm di diametro e 20 cm di profondità mediante l'impiego di perforatore. La profondità è comunemente prestabilita a priori in funzione della lunghezza della barra filettata che verrà inserita nel foro. Le perforatrici più utilizzate sono della ATLAS, modello BBD12 (peso 12 Kg.) e l'ergonomica BBD15 (peso 16 Kg.). La BBD15 è la macchina che viene sempre scelta nel caso in cui sia prevista un'attività di perforazione per più giornate lavorative.</li> </ol> <p><b>Tempi di perforazione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un foro di circa 26 mm di diametro e 20 cm di profondità viene realizzato in un tempo massimo 1.5 minuti (tempo limite per massi in porfido);</li> <li>- l'attività ordinaria non supera generalmente i 30 fori/giorno corrispondenti ad un tempo massimo di circa 45 minuti/giorno;</li> </ul> | <p>Relative a:</p> <p><b>Oggetto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- misure di tutela da adottare in relazione ai rischi igienistici (rumore, vibrazioni, carichi, polveri ecc.) e ai rischi di tipo infortunistico</li> <li>- la natura dei massi (calcare, porfido, granito)</li> <li>- la posizione e la profondità del foro</li> <li>- direzione vento</li> <li>- "registro macchine" con i leq (A) dei perforatori e dei tempi limite di esposizione per non superare un Lep,d di 90 dBA</li> </ul> <p><b>Mezzi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- compressori;</li> <li>- perforatori;</li> <li>- fioretti;</li> <li>- culotte;</li> <li>- condensatore;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- esposizione significativa a rumore</li> <li>- esposizione significativa a vibrazioni sistema mano-braccio</li> <li>- aerodispersione di polveri di perforazione, con contenuto variabile di silice cristallina, in particolare in caso di improvviso cambio della direzione del vento</li> <li>- movimentazioni manuale di carichi</li> <li>- assunzione di posture ergonomiche non ottimali</li> <li>- spostamenti su terreno talvolta impervio e/o scivoloso</li> <li>- condizioni microclimatiche talvolta avverse</li> </ul> |

| Struttura dei compiti  | Struttura sociale   | Conoscenze tecniche   | Costrittività   |
|--|---|---|---|
| <p>6. manutenzione strumenti</p> <p>Esistono inoltre compiti di:</p> <p>Governo:</p> <p>Verifica:</p> <p>Regolazione</p> | <p>- se entrambi i lavoratori sono idonei all'utilizzo di attrezzatura vibrante si effettua sempre una rotazione nell'impiego del perforatore arrivando all'esecuzione di circa 15 fori/giorno a persona;</p> <p>6. si procede alla sostituzione dei fioretti quando per la realizzazione dei fori sono necessari tempi superiori a quelli massimi previsti. I fioretti sostituiti vengono ritirati per ripristinare il "fillo"; tutta l'attrezzatura e le perforatrici sono oggetto di manutenzione periodica da parte dell'officina di cui è dotato il Servizio;</p> <p><b>Rumore</b></p> <p>- è stata effettuata un'indagine sul rumore che ha evidenziato che il Lep.d può essere maggiore di 90 dB(A) se il tempo di utilizzo del perforatore è superiore ai 15-25 minuti/giorno a seconda del modello; dall'indagine è stato derivato un "Registro macchine", in dotazione ad ogni squadra, che riporta per i perforatori il Leq(A) espresso in dB(A) e il tempo di utilizzo massimo per non superare un Lep.d di 90 dB(A);</p> <p><b>Vibrazioni</b></p> <p>- sono stati misurati, in collaborazione con l'ISPESL, i livelli di vibrazioni di ogni strumento in uso ed è emerso che l'A(8) può superare il limite di 5 m/s<sup>2</sup> se il tempo di utilizzo del perforatore è superiore ai 22-49 minuti/giorno a seconda del modello utilizzato</p> <p>- si è collaborato ad uno studio con l'ISPESL per la valutazione di nuovi materiali antivibranti per guanti in grado di attenuare anche le basse frequenze (a tutt'oggi non disponibili in commercio)</p> <p>Gli operatori sono in sorveglianza sanitaria annuale;</p> <p><b>Coinvolgimento</b></p> <p>I Direttori Tecnici di Cantiere, i Direttori dei Lavori e i Capi operai (preposti) nell'organizzare l'attività lavorativa considerano anche le eventuali limitazioni-prescrizioni date dal medico competente.</p> <p>I Direttori Tecnici di Cantiere, i Direttori dei Lavori, i Capi operai (preposti) e tutti i lavoratori hanno frequentato corsi di formazione specifici sul rischio da rumore, vibrazioni, agenti chimici pericolosi, movimentazione manuale dei carichi ed impiego (utilizzo e manutenzione) dei DPI. I principali aspetti formativi sono ripresi periodicamente durante le visite annuali in cantiere e durante la presentazione, da parte dei Direttori Tecnici di Cantiere, dei piani esecutivi di sicurezza ai lavoratori.</p> <p>Direttori tecnici di cantiere</p> <p>Direttori lavori e Capo operai</p> <p>Operai</p> | <p>- aspiratore;</p> <p>- gasolio;</p> <p>- grasso;</p> <p>- olio;</p> <p>- DPI (utilizzo e manutenzione).</p> <p><b>Processo</b></p> <p>Conoscenza delle fasi: 1 e 3</p> | <p>- utilizzo di perforatori con Leq(A)&gt;90dB(A)</p> <p>- il Lep,d può essere maggiore di 90 dB(A) se il tempo di utilizzo del perforatore è superiore ai 15-25 minuti/giorno a seconda del modello</p> <p>- l'A(8) può superare il limite di 5 m/s<sup>2</sup> se il tempo di utilizzo del perforatore è superiore ai 22-49 minuti/giorno a seconda del modello;</p> <p>- presenza di operatori con limitazioni/prescrizioni</p> <p>- ridotta possibilità di rotazione degli addetti in squadre con presenza di più soggetti limitati all'esposizione a vibranti</p> |

La lettura delle categorie analitiche permette di sviluppare una precisa conoscenza del processo di lavoro e permette al medico del lavoro, insieme agli altri soggetti che hanno collaborato all'analisi, di rilevare le condizioni di pericolo, riportate nella colonna delle costrittività, e di procedere alla valutazione e gestione del rischio come di seguito.

## Rischi Evidenziati

Le condizioni di pericolo evidenziate nella colonna delle costrittività, se non adeguatamente gestite, possono di fatto essere fonte di danno per gli operatori: possono in altri termini trasformarsi in rischi effettivi.

Tuttavia le scelte operate nell'organizzazione del lavoro del processo esaminato (tra cui la tipologia delle attrezzature e dei dispositivi di protezione, i tempi di esposizione di ogni operatore, la formazione effettuata in aula e su campo a tutta la line aziendale) ci permettono ragionevolmente di sostenere che:

### **i rischi derivanti da esposizione a:**

- **RUMORE**
- **MOVIMENTAZIONE MANUALE CARICHI**
- **PROIEZIONE DI MATERIALE (SCHEGGE ED ALTRO)**
- **SCIVOLAMENTI, URTI, SCHIACCIAMENTI, TAGLI E ABRASIONI**

**appaiono adeguatamente gestiti.**

In altri termini le misure organizzative in atto sono valutate congrue con l'obiettivo di ridurre massimamente il rischio.

Stima del rischio per gli aspetti igienistici: il verificarsi di danni alla salute degli operatori per questi rischi appare improbabile.

### **i rischi derivanti da esposizione a:**

- **VIBRAZIONI MECCANICHE AL SISTEMA MANO-BRACCIA**
- **POLVERI CON COMPONENTE SILICOTIGENA**

**appaiono, anche in considerazione dei tempi di perforazione, sufficientemente gestiti**, ma necessitano di una più precisa quantificazione per valutare la reale congruità delle misure organizzative attualmente in atto per una loro riduzione massimale.

Stima del rischio: il verificarsi di danni alla salute degli operatori per questi rischi appare possibile.

La gestione del rischio è infine il momento conclusivo dove i partecipanti all'analisi individuano le proposte che ritengono più opportune per ottenere la massima riduzione dei rischi.

## Proposte di azioni per la riduzione ulteriore dei rischi

- 1) **sostituzione dei perforatori più vecchi** con modelli di tipo “ergonomico”;
- 2) **istituzione e tenuta di un registro attività** per ogni squadra ove segnare i tempi di effettivo utilizzo dei perforatori e il modello utilizzato: dal momento che sono noti già i livelli di esposizione a rumore e vibrazione di ogni strumento si potrà calcolare l'effettiva esposizione giornaliera di ogni lavoratore.
- 3) **scelta della squadra più idonea** in relazione alla durata dell'attività di perforazione per aumentare il più possibile la rotazione degli addetti alla lavorazione;
- 4) **programmare l'attività di perforazione** in modo da distribuirla su più giornate lavorative, evitando concentrazioni, in considerazione degli operatori a disposizione e dei relativi dati di esposizione desunti dal registro attività di cui sopra
- 5) eventuale **riorganizzazione della squadra** nel caso di eccessivo numero di soggetti limitati all'uso di strumenti vibranti al sistema mano-braccio;
- 6) proseguire l'**attività di informazione e formazione** (utilizzando anche il materiale prodotto dall'analisi di processo);
- 7) proseguire la **sorveglianza sanitaria**, che potrà anche beneficiare della elaborazione dei dati del registro attività (esposizione personale a vibrazioni e rumore di ogni singolo lavoratore durante l'anno di attività), anche al fine di ottimizzare i giudizi di limitazione/prescrizione;
- 8) **acquisto di guanti antivibranti** certificati per le basse frequenze non appena disponibili sul mercato;
- 9) quantificazione e caratterizzazione dei **livelli di polvere aerodispersa** in prossimità della zona respiratoria degli operatori, tramite indagine ambientale;
- 10) relativamente alla **perforazione dei massi**, valutare la possibilità di:
  - **ridurre la profondità del foro** (e quindi dei tempi di esecuzione) mediante l'impiego di prodotti ancoranti sempre più efficaci;
  - **migliorare il sistema di aspirazione ed allontanamento polveri** ampliando la superficie di aspirazione e utilizzando un materiale più flessibile per la ciambella per migliorare l'aderenza con il masso;
  - prevedere l'immissione dello scarico dell'aria aspirata in un recipiente riempito d'acqua o in un filtro di abbattimento polveri, per impedire che la polvere all'uscita della condotta possa essere investita dal vento e ritornare verso gli operatori;
  - studiare la possibilità di **meccanizzare la perforazione** (perforatori montati su macchine di cantiere)
- 11) valutare l'opportunità di **perforare i massi fuori opera**:
  - (con la stessa tipologia di perforatori in uso) al fine di migliorare gli aspetti ergonomici, di evitare scivolamenti e migliorare le condizioni per ottimizzare il sistema di aspirazione;
  - (con macchine perforatrici di diversa tipologia) al fine di ridurre i tempi di perforazione, realizzare un'aspirazione più efficiente, eliminare l'esposizione a vibrazioni.

Nel tempo il Servizio Sistemazione montana ha sperimentato su campo le varie scelte organizzative proposte e la gestione dei rischi (massimo contenimento degli stessi) si è concretizzata grazie al coinvolgimento attivo di più figure professionali.

L'analisi di processo ha inoltre fornito informazioni preziose sia per la formazione continua degli operatori che per la sorveglianza sanitaria.

Il medico del lavoro ha avuto l'opportunità di conoscere nel dettaglio il suo "paziente", cioè le attività lavorative svolte, e quindi di "curare" al meglio gli aspetti igienistici.

La realizzazione del registro attività e l'elaborazione dei dati raccolti ha permesso di aggiornare annualmente la cartella sanitaria e di rischio di ogni operatore. Il programma infatti permette di estrapolare i dati che il sanitario ritiene di maggior interesse: ad esempio il numero di giornate anno in cui il lavoratore ha superato i 90 dB(A) o i 5 m/sec<sup>2</sup> di A(8), oppure il numero dei giorni anno in cui ha operato con una esposizione a vibrazioni meccaniche comprese tra i 2.5 e i 5 m/sec<sup>2</sup>. Il sistema permette un'azione di controllo circa il rispetto dei giudizi con limitazione, ma anche di gestire al meglio i soggetti più sensibili ai danni da vibranti; il medico può prescrivere ad esempio di non superare i 2.5 m/sec<sup>2</sup> nella consapevolezza che ogni capo squadra conosce con precisione la relazione tra il valore indicato e il numero di fori che può richiedere all'operatore limitato. Del resto la precisa rilevazione dei tempi di esposizione si è rilevata molto utile anche nella successiva valutazione del rischio da esposizione a polveri aerodisperse.

L'analisi di processo ha permesso di raggiungere gli obiettivi prefissati, cioè la valutazione dei rischi nelle attività di "foratura con perforatore manuale" e la gestione degli stessi tramite l'individuazione e l'attuazione di scelte organizzative alternative.

---

## **Bibliografia**

- <sup>1</sup> Linee guida SIMLII (Società Italiana di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale) per la prevenzione dei disturbi e delle patologie da esposizione a vibrazioni meccaniche negli ambienti di lavoro. Vol. 5 M. Bovenzi, G. Angotzi, P. Apostoli, C. Negro, W. Versini. Maugeri Foundation Books 2003
- <sup>2</sup> Atti del 24° seminario del Programma Interdisciplinare di Ricerca Organization and Well-being "Le attività di laboratorio con uso di sostanza cancerogene – mutagene. Un'esperienza di valutazione e gestione del rischio chimico tramite l'applicazione del Metodo delle Congruenze Organizzative." Assessorato alle Politiche Sociali della provincia Autonoma di Trento Collana Documenti per la salute n.18 scaricabile integralmente anche dal sito [www.trentinosalute.net](http://www.trentinosalute.net).
- <sup>3</sup> Maggi B.: Razionalità e benessere. Studio interdisciplinare dell'organizzazione. Milano: Etas Libri, 1990 (Prima edizione. Maggi B.: Questioni di organizzazione e sociologia del lavoro. Torino: Tirrenia Stampatori, 1984).  
Nota. Aggiornamento bibliografico completo del Programma Interdisciplinare di Ricerca Organization and Well-Being sul sito web: [www.dea.unibo.it](http://www.dea.unibo.it)