



geometra ROBICO

Organo trimestrale
del Collegio Geometri
e Geometri laureati
della Provincia di Bergamo

GENNAIO FEBBRAIO MARZO 2014



GRAFICA & ARTE



ISCRIZIONE ALBO NAZIONALE
GESTORI AMBIENTALI
CERTIFICATI SOA CAT. 0G01 - 0G12
ASSOCIATI ANCE BERGAMO

Duesse

COPERTURE SRL

COPERTURE METALLICHE - LATTONERIE SMALTIMENTO - CEMENTO - AMIANTO (ETERNIT)

24028 PONTE NOSSA (Bg) - Via Spiazzi, 48 - Tel. 035 706024 - Fax 035 706071
e-mail: info@duessecoperture.it



NORD PONTEGGI srl
di Nicola Scatigna

**Fornitura, montaggio e
noleggio ponteggi**

Via Roma, 2
24030 Mapello (BG)
tel/fax 035790949
cell. 349 3432059
nordponteggi@gmail.com



**INDAGINI GEOTECNICHE - SONDAGGI
MICROPALI - POZZI
PROVE PENETROMETRICHE**



DALLA PRESIDENZA

- 2** Presentazione del Presidente
Geom. Renato Ferrari

DALLA DIREZIONE

- 4** Presentazione del Direttore
Pietro Giovanni Persico

DAL COLLEGIO

- 5** Riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente: diagnostica strumentale e riconversione, con particolare attenzione al comfort abitativo
Geom. Gianpaolo Amedeo Maffi, Ing. Alex Setolini, Ing. Renzo Sonzogni

DALLA COOPERATIVA

- 18** Dalla Cooperativa Geometri garanzia credito professionale "Geom. Gianvittorio Vitali" S.c.a.r.l.

SICUREZZA

- 19** Progetto del sistema anticaduta dall'alto

STORIE DI COPERTINA

- 28** Santa Caterina, il borgo d'oro

PROVINCIA DI BERGAMO

- 36** Corsi d'acqua e aree di sponda: per un progetto di valorizzazione - seconda parte

CoSTRUTTORI DI IDEE

- 51** Cultura creativa sperimentale
Geom. Alessandro Leghi

ARTE E CULTURA

- 63** Carmelo Carminati: il Geometra Poeta

PRESIDENTE

Renato Ferrari

Direzione e Amministrazione
24122 Bergamo, via Bonomelli, 13
Tel. 035 320266 - 320308 - Fax 035 320316
www.collegio.geometri.bg.it
sede@collegio.geometri.bg.it
Autorizzazione del Tribunale di Bergamo n. 13 del 15.07.1972
Sped. in abbonamento postale 70% DCB Bergamo

COMITATO REDAZIONALE

Direttore responsabile
Pietro Giovanni Persico

Segretario di redazione

Massimiliano Russo

Redazione
Roberto Baggi, Giovanni Bolis, Alberto Maffi, Luciano Mocchi, Giovanni Re

COMMISSIONE STAMPA

Ennio Ardemagni, Mattia Cattaneo, Claudio Facagni, Patrizio Magni

Gli articoli di carattere redazionale sono sottoposti all'approvazione del Consiglio. Il materiale inviato per la pubblicazione - trattenuto anche se non pubblicato - viene sottoposto all'esame del Comitato di Redazione: le opinioni eventualmente in esso espresse rispecchiano il pensiero

dell'estensore, non impegnando di conseguenza la responsabilità della Direzione. È consentita la riproduzione degli articoli citando la fonte.

PUBBLICITÀ
OEPI - Verona, piazza Cittadella 9
Tel. 045 596036 Fax 045 8001490
info@oepipubblicita.it

REALIZZAZIONE GRAFICA
Grafica & Arte - Silvia Boni
24128 Bergamo - Via Francesco Coghetti 108 - Tel. 035 255014
www.graficaearte.it info@graficaearte.it

STAMPA
PressR3 a cura e per conto di Grafica & Arte

*“L'uomo ragionevole si adatta al mondo;
l'irragionevole insiste nel tentar di adattare il mondo
a sé. Quindi, ogni progresso dipende dall'uomo
irragionevole”.*

George Bernard Shaw



Il nuovo anno è cominciato e che tempo fa? Piove a bassa quota e nevica ad alta quota. La meteorologia in questo periodo non è nostra amica e continua un tempo perturbato che rende meno felice il giorno. Guardiamo il cielo e lo vediamo nuvoloso, ma continuiamo a sorridere perché sappiamo che sopra le nuvole c'è il sole.

Sì, proprio il sole, che alla fine rasserena l'animo e ci renderà più felici.

Il nuovo anno è cominciato e che ne sarà del nostro lavoro?

Per analogia a quanto sopra, sul nostro lavoro “piove a bassa quota e nevica ad alta quota”. Continua uno stato di crisi anche nel nostro lavoro, ma dobbiamo continuare a sorridere perché siamo sicuri che prima o poi la crisi finirà e tornerà il periodo sereno anche sotto il profilo lavorativo. Le crisi sono sempre esistite e sono tutte passate e superate, anche con fatica, ma comunque superate.

Il nuovo anno è cominciato e la nostra politica come è?

Sulla politica “piove a bassa quota e nevica ad alta quota”. È triste vedere lotte e discussioni inconcepibili e incomprensibili in un momento dove il cittadino comune soffre una situazione economica pesante e le massime istituzioni poco fanno se non aumentare di continuo tasse e balzelli che pesano sul portafoglio dei cittadini.

Ma dopo questa bufera torneremo a vedere il sole?

Non do risposta perché non ho risposta ma ho molte incertezze sul rivedere a breve il sole, lascio a voi una personale riflessione. Ovviamente, anche qui tutti, ci auguriamo che prima o poi torni a splendere il sole rendendo i nostri animi sereni.

Si dice che la difficoltà aguzza l'ingegno, che aiuta nel superare i problemi e questo è un fatto positivo. L'importante è che non ci venga negata od osta-

colata la possibilità di sviluppare il nostro ingegno. L'uomo ha alta capacità di adattamento agli eventi, di ogni natura essi siano e, da sempre, ha trovato quelle soluzioni ottimali adeguate alla situazione vissuta in quel momento. Spirito di adattamento, pensieri nuovi, creatività, ingegno, positività, hanno sempre spinto la natura dell'uomo verso il nuovo adeguandosi alle diverse condizioni creando sempre un mondo migliore del passato.

Ma di chi è la colpa del persistere di questo cielo turbolento?

Dell'avvento dell'euro?

Non voglio assolutamente fare discorsi politici, ma voglio solamente ricordarvi due differenti affermazioni fatte al tempo della creazione dell'euro:

Margaret Thatcher: «L'euro è un pericolo per la democrazia, sarà fatale per i paesi più poveri. Devasterà le loro economie».

Romano Prodi: «Con l'euro lavoreremo un giorno di meno, guadagnando come se lavorassimo un giorno di più».

Lascio a voi la riflessione conclusiva.

Certamente dobbiamo continuare il nostro cammino guardando sempre avanti, contribuendo allo sviluppo sociale, consapevoli del nostro sapere e continuando a mantenere alto il nostro livello di preparazione professionale che è condizione principale per la difesa del nostro lavoro.

Le professioni, tutte, rappresentano un importantissimo fulcro di sviluppo sociale in quanto sono costituite da persone che costantemente hanno un diretto contatto con il cittadino. Hanno importanza socio economica rilevante perché, vi ricordo, che generano circa il 15% del PIL italiano.

Non credo che lo Stato metta in azione condizioni che minano questo importante dato.



Anno 2014. Nuova veste grafica per il Geometra Orobico, proposta dal Comitato di Redazione e condivisa dal Consiglio del Collegio.

La componente editoriale è stata affidata a “Grafica & Arte” di Bergamo.

Già da questo numero si nota l’impegno e la voglia di fare per fornire ai geometri bergamaschi un periodico di supporto e promozione della loro professione.

Mi basta citare l’articolo sulla “riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente”.

L’articolo sul “sistema anticaduta dall’alto”.

“Costruttori di Idee” è il titolo che è stato dato all’elaborato proposto dal Geom. Leghi, non geometra professionista, ma come dice lui, si è dato da fare nel campo dell’energia. Scrive di un nuovo “motore” che si autoalimenta. Interessante.

Altresì, per tutto l’anno, “Grafica & Arte” curerà oltre la “Copertina” una rubrica intitolata “I Borghi di Bergamo” iniziando da Santa Caterina con una citazione, tra l’altro, del Monastero dei Celestini.

Monastero dei Celestini, già proposto in un articolo, firmato dal sottoscritto, sul Geometra Orobico n. 1/1999.

Per i geometri che hanno l’abitudine di archiviare il Geometra Orobico, il rileggerlo sarebbe auspicabile.

Sempre si deve migliorare e fare di più, la collaborazione di tutti è ben accetta.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE: DIAGNOSTICA STRUMENTALE E RICONVERSIONE, CON PARTICOLARE ATTENZIONE AL COMFORT ABITATIVO

Nel presente articolo verrà riportata una rapida panoramica delle possibilità di indagine offerte dalla strumentazione diagnostica in relazione alle tematiche energetiche ed alle problematiche ad essa connesse, in particolare correlate ad aspetti di comfort abitativo (sensazione di caldo e freddo, formazione di muffe, etc.).

Di seguito verranno descritti alcuni tra i più utilizzati metodi strumentali utili alla diagnosi energetica e connesse problematiche di un edificio esistente.

Termoflussimetria

Il parametro quantitativo che identifica numericamente l'isolamento termico offerto dalle strutture prende il nome di Trasmittanza Termica.

Esso si misura in W/mqK [Watt / metroquadrato x grado Kelvin].

Come evidente dall'unità di misura, la **trasmittanza termica** rappresenta il Flusso Termico (misurato in Watt) che attraversa un metro quadrato di superficie quando tra l'interno e l'esterno c'è una differenza di temperatura di grado Kelvin (figura 1).

Conoscendo il valore della trasmittanza termica è possibile calcolare in modo preciso le dispersioni di calore in uscita dall'involucro dell'edificio, e quindi l'energia termica dispersa nel periodo di tempo considerato.

Si tratta (sintetizzando molto) di buona parte dell'energia che l'impianto di riscaldamento deve "ri-fornire" all'edificio per mantenere la temperatura adeguata negli ambienti interni. Ciò necessita di un consumo di combustibile (in genere gas metano, gasolio, energia elettrica o quant'altro alimenti il generatore termico).

In genere il valore di trasmittanza termica viene calcolato attraverso la conoscenza delle caratteristiche termiche e geometriche dei materiali che compongono le strutture dell'involucro (pareti, solai, coperture, etc.).

Così facendo si rischia di trascurare alcuni aspetti del funzionamento fisico reale delle strutture, come ad esempio gli effetti che parametri come l'umidità (assorbita o di costruzione), la temperatura di esercizio, la corretta posa in opera hanno sul valore

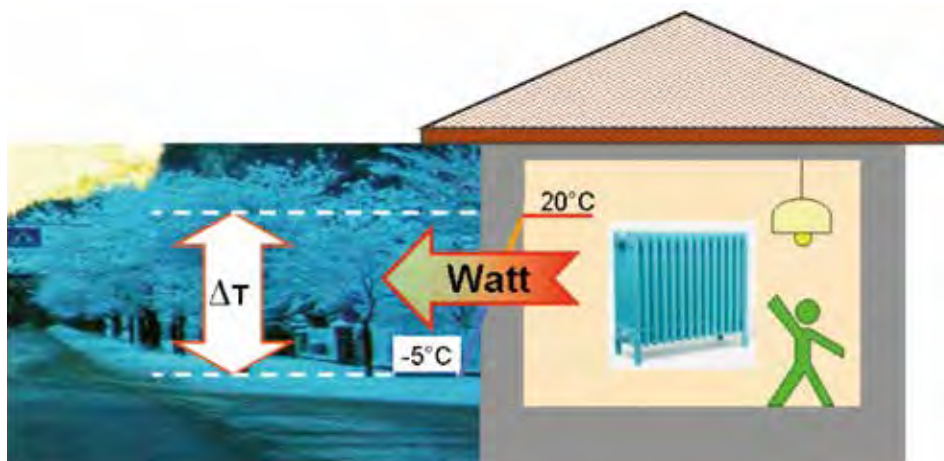


Figura 1

reale di trasmittanza termica, ossia di dispersione energetica. È evidente che le misure strumentali eseguite in opera e quindi nelle effettive condizioni di esercizio, tasso di umidità, condizioni di posa, invecchiamento, deterioramento dei materiali etc. conducono a valori più precisi e realistici (se correttamente eseguite) rispetto a ipotesi o calcoli teorici. Non meno importante è il fatto che tali misurazioni risultano **non distruttive** e non lasciano traccia sulle superfici delle strutture.

Qualora sia necessario conoscere il comportamento termico d'esercizio e la trasmittanza termica di una struttura esistente, senza poterla danneggiare, risulta utile impiegare una strumentazione ben specifica denominata "**Termoflussimetro**", costituita da sonde in grado di misurare il **flusso termico** [*Piastra termoflussimetrica*] e la temperatura delle superfici delle strutture all'interno e all'esterno [*Termocoppie*] (figura 2).

Dal rilevamento dei dati, in un periodo di tempo sufficiente, come previsto da specifiche normative tecniche, è possibile **determinare strumentalmente il valore numerico della trasmittanza termica** [W/mqK], nonché visualizzare nel tempo le variazioni di temperature delle strutture anche in funzione delle temperature esterne.

La strumentazione utilizzata permette inoltre di accoppiare sonde di vario tipo, ad esempio in grado di rilevare la temperatura dell'aria, l'umidità relativa ed assoluta dell'aria e valutare strumentalmente la possibilità che sulle pareti interne possa crearsi condensa o muffa.

Le misurazioni possono essere eseguite per diversi scopi:

- certificazione strumentale della trasmittanza termica, ad esempio per asseverazioni legate a detrazioni fiscali del 55%;
- valutazione in opera della trasmittanza termica per successivi interventi di miglioramento energetico;
- analisi nel tempo, sia in periodo invernale sia in periodo estivo, dell'andamento delle temperature e del flusso termico;
- ricerca e collaudo dei comportamenti termici su nuove tecnologie di isolamento termico e analisi sperimentali dei dati;
- verifica delle condizioni in opera di formazione di condensa superficiale o di muffe;
- verifica della presenza di ponti termici.

Per ottenere misurazioni coerenti con le richieste normative è necessario rilevare i parametri termofisici per periodi medio-lunghi (da 3 a 7 giorni in continuo) e successivamente eseguirne una media (detta "media progressiva"). L'esigenza nasce fondamentalmente da tre problematiche:

- 1) Le temperature interna ed esterna non rimangono perfettamente costanti nel tempo. Conseguentemente il flusso termico che ne deriva, funzione diretta del gradiente termico tra interno ed esterno, varia nel tempo.
- 2) La materia ha la capacità di accumulare calore (capacità termica) e di ricederlo nel tempo. Ciò comporta che il flusso termico in ingresso spesso non coincida con quello in uscita dalla strut-

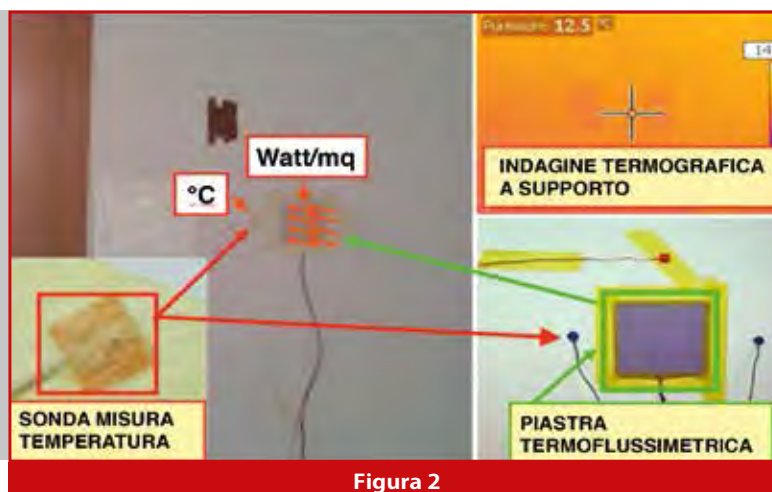


Figura 2

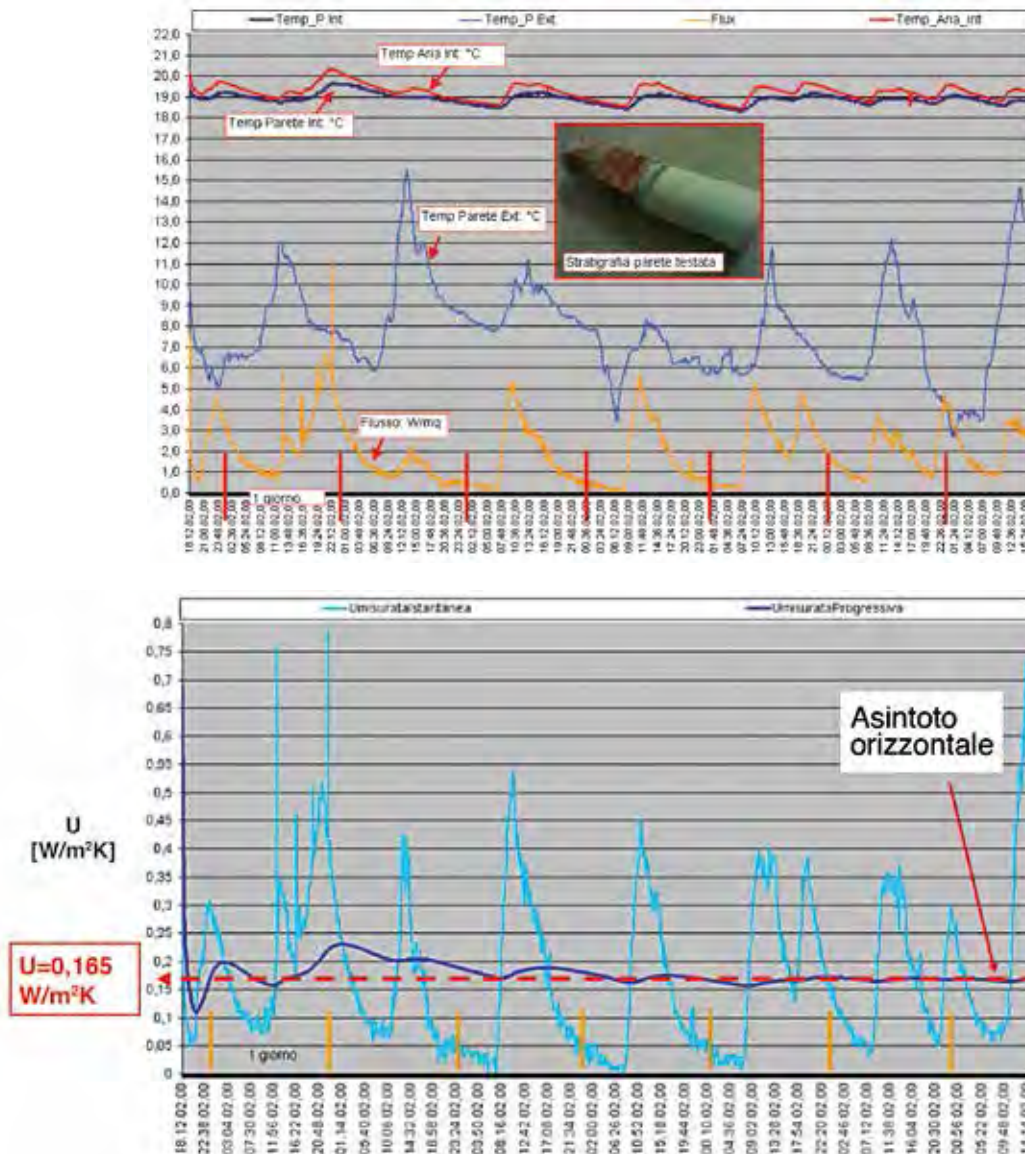


Figure 3 e 4

tura (con differenze sia negative che positive). Lo strumento termoflussimetro rileva il flusso che attraversa la struttura, ma non quello accumulato (diciamo provvisoriamente "rubato") dalla struttura. È quindi necessario misurare una grande quantità di flusso termico passante e che questa dia un valore molto più elevato del calore accumulato dalla struttura. Ciò può essere svolto appunto con misure su lungo periodo.

- 3) Le strutture opache (e la materia in genere), sempre in relazione a quanto esposto precedente-

mente e coerentemente ad altri principi fisici, presentano un effetto di sfasamento temporale. In pratica gli effetti termici che si producono su un lato della parete (ad esempio l'interno) non generano un immediato riscontro sulla parete contrapposta (l'esterno), che invece si sviluppa dopo un certo tempo. Tale processo è denominato appunto sfasamento dell'onda termica e viene generalmente misurato in ore.

Al termine delle misure i grafici mostrano istante per istante i valori rilevati (figura 3).

Le linee rappresentano, rispettivamente:

- linea arancione: flusso termico (si noti il valore molto basso, da circa 0 a circa 5 W/mq, tipico di strutture con coibentazioni notevoli, nel caso in esame 20 cm di isolamento con EPS, ossia polistirene espanso);
- linea azzurra: temperatura della parete esterna;
- linea blu: temperatura della parete interna;
- linea rossa: temperatura dell'aria interna.

Tali valori non sono però direttamente impiegabili per determinare il valore "finale" della trasmittanza termica della struttura indagata.

Con i valori istantanei è possibile determinare la trasmittanza istantanea (in azzurro nel grafico di figura 4) dalla quale, mediante media progressiva nel tempo, si ricava il valore della trasmittanza media degli istanti precedenti.

Lo strumento permette inoltre di scattare fotografie o realizzare video digitali dei campionamenti, successivamente rivedibili su normale personal computer (figure 5a e 5b). L'indagine è estremamente rapida e necessita di un foro di ridotte dimensioni, circa 10 mm di diametro, attraverso il quale viene inserita la sonda del **video-endoscopio** che monta alla sommità una microtelecamera dotata di luce per illuminare il foro. L'immagine viene quindi inviata al monitor dello strumento e visionata in tempo reale.

Se necessario, è possibile registrare l'immagine in formato digitale su scheda di memoria sia come singola immagine che come video.

L'indagine endoscopica è utile per varie attività, tra cui:

- individuare gli strati e i materiali che compo-



Figure 5a e 5b

T_{mr}: Temperatura media radiante delle superfici
T_{aria}: Temperatura dell'aria

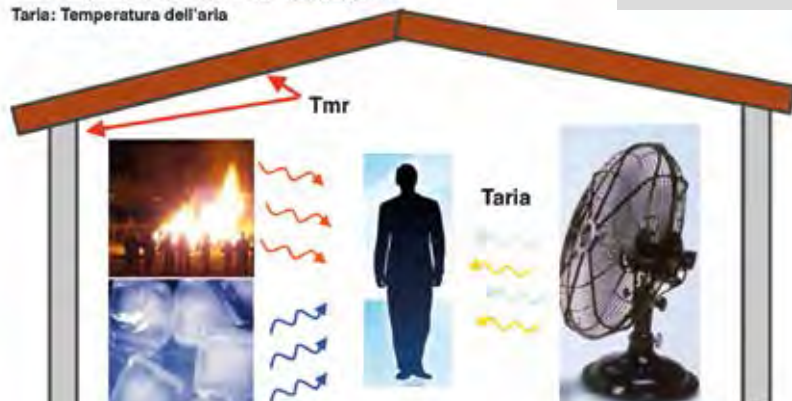


Figura 6

$$T_{op} = \frac{T_{aria} + T_{mr}}{2}$$

Al termine della misura è facile osservare una tendenza all'asintoto orizzontale della trasmittanza media progressiva (linea blu di figura 4) ed in tal caso la misurazione può ritenersi eseguita correttamente (ad eccezione di errori grossolani o sistematici che l'operatore termoflussimetrico deve ben conoscere ed evitare).

Endoscopia

L'indagine con video endoscopio permette di visualizzare l'interno di fori o fessure di strutture altrimenti non accessibili ad occhio nudo.

no una struttura (pareti, solai, coperture, vespai, etc.);

- verificare la presenza di intercapedini d'aria e lo stato dei materiali all'interno;
- verificare la presenza di condense e ristagni d'acqua in intercapedini e vespai;
- verificare presenza di fessure o difformità in tubazioni, canali etc.

È quindi possibile, conoscendo gli strati che compongono la struttura, calcolare con adeguata precisione la trasmittanza termica degli elementi di involucro e approntare una corretta scelta del tipo e

degli spessori di isolante termico per la successiva riqualificazione energetica dell'edificio.

Progettazione energetica

Di seguito si riportano alcuni aspetti termofisici spesso sottovalutati, ma comunque di fondamentale importanza per ottenere edifici di elevato comfort con la minimizzazione dei consumi energetici.

Isolamento termico delle strutture e comfort invernale

È esperienza comune che esporsi dinanzi ad un fuoco acceso o un caminetto generi una sensazione di calore. Questo avviene poiché tra le diverse modalità di trasmissione del calore che la fisica ci insegna ve ne è una che permette lo scambio termico a distanza.

(tecnicamente chiamata "temperatura operativa" oppure "temperatura operante", denominata " T_o ") non dipende esclusivamente dalla temperatura dell'aria (T_a), ma dipende in maniera quasi paritetica dalla temperatura superficiale degli oggetti circostanti, denominata temperatura media radiante (T_{mr}).

In buona approssimazione, in ambienti con velocità dell'aria limitata, la temperatura percepita dalle persone risulta pari alla media delle due temperature anzidette $[(T_a + T_{mr})/2]$ (figura 6).

Possiamo osservare, soprattutto nel periodo invernale, che la temperatura interna superficiale di strutture di involucro (ovvero che separano l'ambiente riscaldato da ambiente esterno o altri ambienti freddi) risulta tanto più vicina alla temperatura dell'aria quanto più la struttura risulta isolata termicamente.

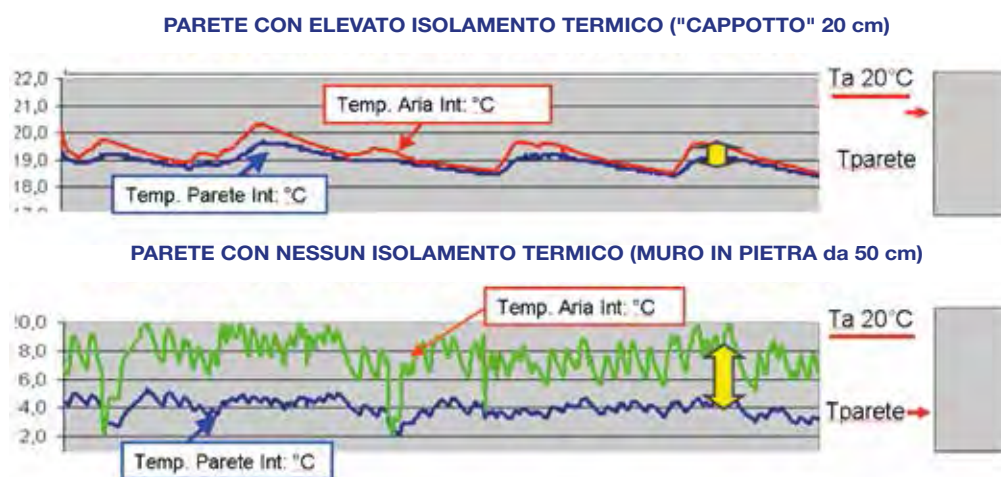


Figura 7

Stiamo parlando dell'irraggiamento. Tale scambio avviene anche all'interno degli ambienti edilizi, tra noi e le superfici degli ambienti circostanti (ovviamente con potenze termiche scambiate inferiori rispetto a quelle che si hanno con oggetti ad alta temperatura). La stessa cosa avverrebbe se di fronte a noi vi fossero superfici fredde.

In quest'ultimo caso saremmo noi a cedere calore per irraggiamento alla superficie e quindi percepire una sensazione di "freddo" (perdita di calore). Si capisce quindi che la sensazione di temperatura percepita dagli esseri umani all'interno degli ambienti di vita

A titolo di esempio riportiamo due misurazioni della temperatura dell'aria e della superficie interna di pareti isolate e non isolate (figura 7).

È evidente come la temperatura della superficie interna della parete isolata sia molto prossima alla temperatura dell'aria, con differenze di circa 0-0,5 °C, mentre nella parete non isolata si arriva a differenze anche superiori a 2 °C.

A parità di temperatura dell'aria interna la temperatura percepita in un ambiente con strutture poco isolate risulta inferiore rispetto ad ambienti con strutture ben isolate, con conseguente discomfort

abitativo e possibile percezione della sensazione di freddo.

Come si correla ciò con il risparmio energetico?

Poiché gli utilizzatori gradiscono condizioni di comfort (ovvero con temperature percepite T_o indicativamente intorno a 20 °C), in edifici con strutture poco isolate e pareti “fredde” essi tenderanno a regolare gli impianti per ottenere una temperatura dell’aria interna più elevata per compensare la bassa temperatura radiante.

Se la temperatura dell’aria interna viene alzata rispetto ai 20°C “standard”, ne consegue un aumento del gradiente termico tra interno ed esterno, con successivo aumento delle dispersioni proporzionali ad esso.

Siccome le dispersioni termiche vengono calcolate come prodotto della Trasmittanza termica delle strutture di involucro, denominata “U” x l’Area disperdente di competenza “A” x la Differenza di temperatura tra interno “ θ_i ” ed esterno “ θ_e ”, ovvero $[U \times A \times (\theta_i - \theta_e)]$, si evince che, a parità di altre condizioni (U, A, θ_e), a seguito della modificazione in aumento della temperatura dell’aria interna “ θ_i ”, si ottiene un incremento delle dispersioni termiche. L’incremento non risulta trascurabile e varia, per i nostri climi, approssimativamente intorno al 5-10%. Infatti 1°C di aumento su un delta di 20°C (gradiente termico tra interno ed esterno) $\rightarrow 1/20 = 0,05 = 5\%$ in più di dispersione; lo stesso aumento di 1°C su un delta di 10°C risulta pari a $1/10 = 0,10 = 10\%$.

Comfort estivo e strutture di involucro

A seguito della entrata in vigore della certificazione energetica degli edifici, soprattutto in Regione Lombardia, il tema del risparmio energetico ha assunto un notevole e diffuso interesse.

L’attenzione è oggi posta prevalentemente sugli aspetti legati ad un utilizzo invernale dell’edificio.

È auspicabile che l’attenzione venga indirizzata, anche nella pratica progettuale corrente, alle tematiche di benessere in relazione al comportamento igro-termico in periodo estivo dell’edificio. Allo scopo si riportano alcune misurazioni e simulazioni in merito al comportamento estivo delle strutture e agli effetti migliorativi che si possono apportare.

Nella figura 8 è rappresentata la misurazione della temperatura superficiale esterna di una parete esposta ad Ovest in periodo estivo e delle temperature superficiali e dell’aria interne.

È evidente il picco di temperatura sulla superficie esterna verso le ore 17:00 (linea gialla), ovvero quando il sole incide maggiormente sulla parete (ricordiamo esposta ad Ovest). Tale picco non “entra” immediatamente all’interno degli ambienti, ma arriva dopo alcune ore (sfasamento termico già citato), come visibile dalle linee verde (Temperatura aria interna) e rossa (Temperatura superficiale interna).

A livello progettuale è possibile calcolare tale parametro e far sì che l’onda termica arrivi dopo un certo numero di ore, possibilmente quando all’esterno il sole è calato e la temperatura dell’aria si è abbassa-

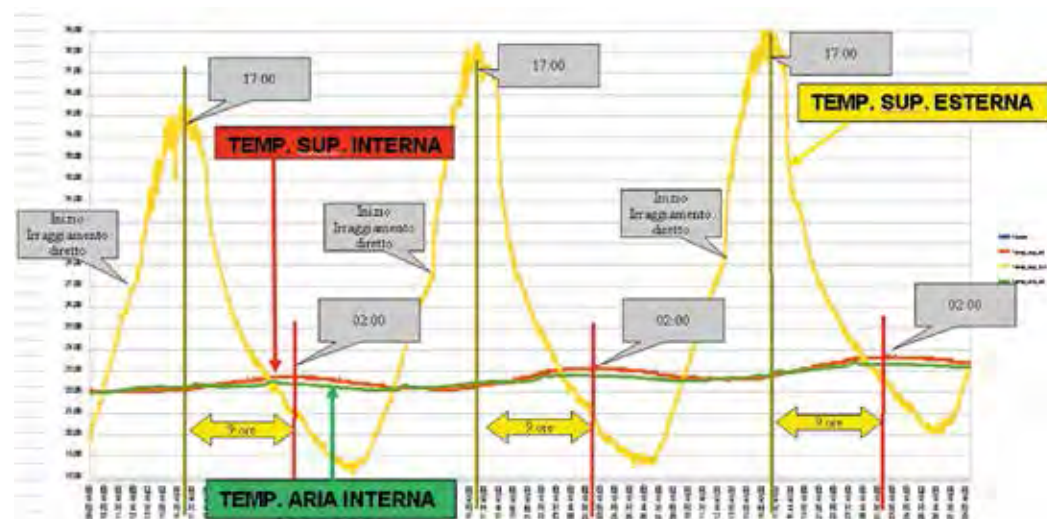


Figura 8

ta, così che l'occupante possa aprire le finestre e raffrescare asportando il carico termico in arrivo.

Se lo sfasamento termico non fosse adeguatamente calcolato (ovvero fosse di poche ore) l'onda termica arriverebbe all'interno quando all'esterno la temperatura risulta ancora elevata e il sole battente, con impossibilità di utilizzo dell'aria esterna

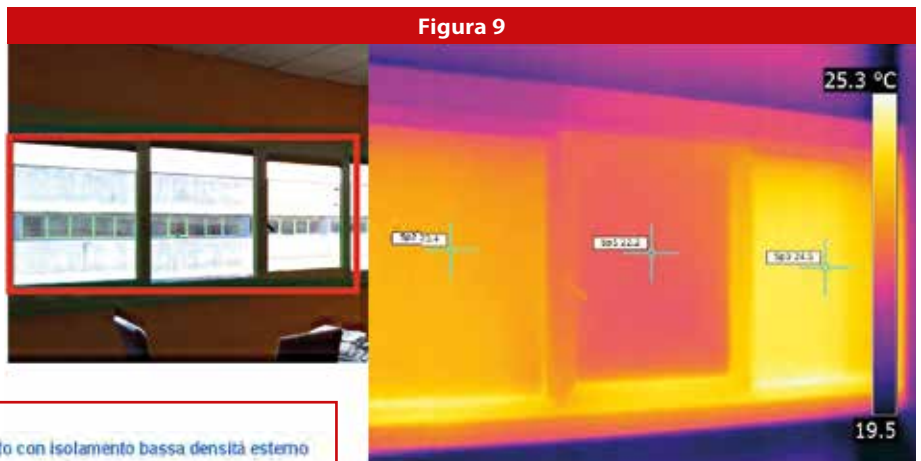


Figura 9

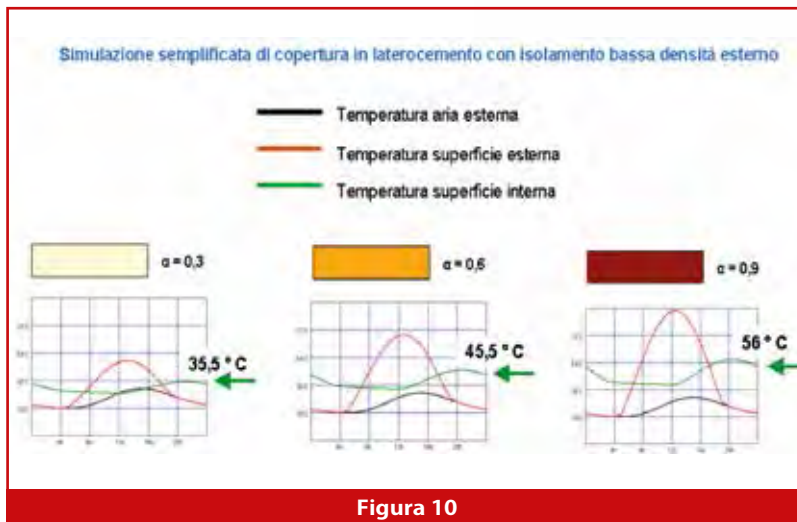


Figura 10

per raffrescare in modo gratuito e conseguente obbligo di impiegare sistemi artificiali (leggasi uso di climatizzatori estivi e conseguente black-out elettrico). Non solo, come visibile l'onda termica non arriva al 100% all'interno dell'ambiente, ma con una certa attenuazione.

È altrettanto importante (e possibile) progettare strutture in grado di attenuare l'onda termica in ingresso per ridurre il flusso termico e la conseguente necessità di intervento dell'impianto di raffrescamento.

Nota di precisazione: il parametro sopra descritto (attenuazione) non è identificabile numericamente dal grafico riportato a fianco relativo alle sole temperature, ma è evidente la conseguente riduzione delle temperature interne ridotte.

Per una valutazione numerica occorrerebbe rilevare i flussi termici.

Altro aspetto importante è il controllo congiunto dell'ingresso di radiazione solare, che nel periodo

estivo contribuisce ad innalzare la temperatura interna. Tale parametro può essere controllato mediante schermature esterne oppure mediante l'impiego di vetri con valori di trasmittanza di energia solare bassi.

Tale obbligo per edifici nuovi in Regione Lombardia è per altro sancito dalla DGRL 8745/2008. Allo scopo si riporta un esempio di studio di diverse pellicole filtranti applicate a vetri esistenti di uguali caratteristiche per ridurre i carichi termici estivi, sia con

fine di miglioramento energetico sia per miglioramento del comfort termico per i lavoratori presenti negli ambienti. Sono evidenti le diverse temperature delle vetrature da cui deriva una diversa temperatura media radiante (misurabile con globo termometro – figura 9).

Altro aspetto di semplice controllo sarebbe la colorazione esterna degli edifici. Di seguito una simulazione di come la colorazione esterna possa influire sulla temperatura interna superficiale degli ambienti.

L'esempio è relativo ad una struttura di copertura piana orizzontale costituita da un solaio in laterocemento con coibentazione isolante a bassa massa volumica in una giornata estiva di massima insolazione per la latitudine del Comune di Bergamo.

Con diverse colorazioni superficiali esterne (chiaro, medio, scuro) risultano all'interno valori di temperatura superficiale pari a (figura 10):

- Copertura gradazione cromatica chiara:
T. superficiale interna: circa 35 °C

- Copertura gradazione cromatica media:
T. superficiale interna: circa 45 °C
- Copertura gradazione cromatica scura:
T. superficiale interna: circa 55 °C

Termografia

La **Termografia a Infrarossi** è la scienza di acquisizione e analisi di informazioni provenienti da dispositivi termici di rilevamento senza contatto.

Termografia significa “scrittura con il calore”, proprio come fotografia significa “scrittura con la luce”. L’immagine generata dal dispositivo termico (di seguito denominato Termocamera, figura 11) viene definita “termogramma” o “immagine termica”. Tutti gli oggetti si trovano ad una data temperatura (sempre al di sopra dello 0 Assoluto, ossia 0°K=-273,15°C), ne consegue che tutti emettono una **radiazione termi-**

magine colorata che è sempre associata ad una scala di colore che ne consente la lettura. In genere, in una scala colorata si associano i colori bluviola a valori di temperatura più bassi rispetto ai colori rosso-arancio-giallo che individuano le superfici poste a temperatura più elevata.

Termografia in edilizia

La Termografia si applica al settore dell’edilizia principalmente nei casi seguenti:

- Rilevamento di anomalie termiche dell’involucro edilizio.

L’involucro dell’edificio corrisponde all’insieme delle superfici che racchiudono gli ambienti occupati dalle persone; in inverno tali ambienti sono riscaldati da un impianto termico e l’involucro disperde tale calore; in estate si verifica inve-



Figura 11

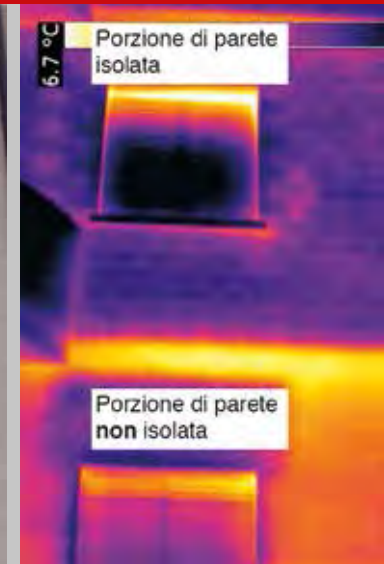


Figure 12a e 12b

Sotto: Figure 13a e 13b

ca, ossia una forma di radiazione elettromagnetica. La quantità di radiazione termica emessa da un corpo dipende in larga misura dal tipo di materiale, in particolar modo da una caratteristica intrinseca di ogni materiale: l’**emissività**. La Termocamera è dotata di un sensore in grado di rilevare con precisione l’Energia Termica (Calore) emessa dal corpo ripreso; attraverso un algoritmo interno (in base alla Legge di Stefan-Boltzman) l’energia rilevata viene convertita in Temperatura. Ad ogni punto rilevato (pixel) è quindi associato un valore di temperatura che a sua volta è rappresentato nell’immagine attraverso una scala grafica (colori arcobaleno, scala di grigi, bianco-nero, ecc).

L’immagine termica si presenta appunto come un’im-



ce che il flusso di calore sia spesso entrante negli ambienti, che necessitano quindi di impianti che li raffreschino. Acquisire l'immagine termica dell'involucro edilizio è un efficace metodo per comprenderne il funzionamento termico. I diversi materiali reagiscono in modo differente alla conduzione del calore (in modo proporzionale alla loro conduttività) quindi si trovano ad una temperatura diversa che corrisponde nell'immagine termica ad un differente colore. Si definisce **ponte termico** la discontinuità nelle caratteristiche termiche che si può verificare in corrispondenza degli innesti di elementi strutturali (quali ad esempio, solai e pilastri in c.a.) o anche in presenza di particolari geometrie (spigoli o angoli) (figura 12b).

L'individuazione dei ponti termici di un edificio è di

todo qualitativo per verificare se l'involucro dell'edificio è isolato termicamente o meno (figura 13b).

Nell'ipotesi di dover riqualificare l'immobile dal punto di vista energetico – per esempio aumentandone l'isolamento termico d'involucro – sarà possibile stabilire un ordine di priorità degli interventi, partendo con la coibentazione delle superfici prive di isolamento termico.

- Rilevamento di infiltrazioni d'acqua o perdite d'impianto e ricerca delle cause.

Spesso all'interno dell'involucro edilizio trovano alloggio impianti tecnologici aventi come fluido termovettore l'acqua (impianto di riscaldamento tradizionale a radiatori, impianto di riscaldamento a pavimento, impianto di climatizzazione estiva, impianto idrico-sanitario) che in caso di rottura con conseguente perdita d'acqua

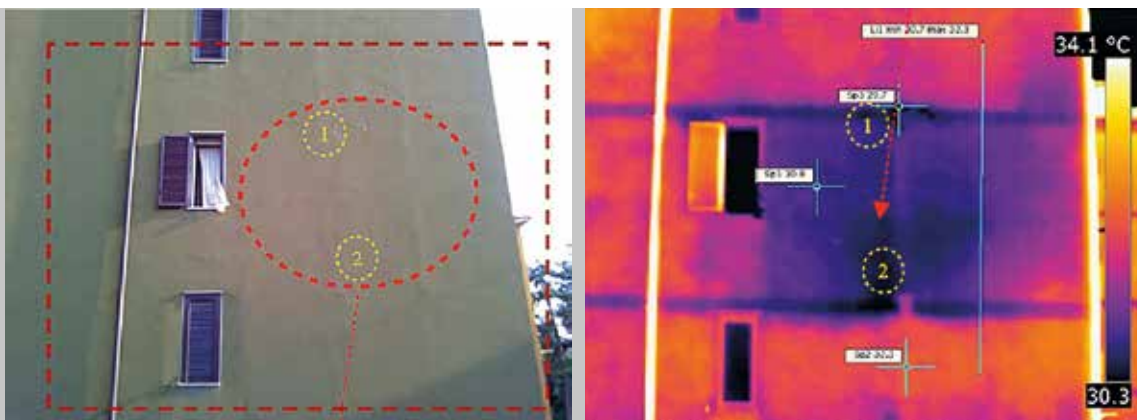


Figure 14a e 14b

facile esecuzione se sono rispettate alcune condizioni basilari: deve essere presente un cospicuo flusso di calore (in inverno sarà uscente, in estate spesso è entrante), ossia una differenza di temperatura tra ambiente interno ed esterno (meglio se $DT=10^{\circ}C$); ci devono essere condizioni atmosferiche favorevoli: ossia assenza di precipitazioni, assenza di soleggiamento diretto dell'oggetto ripreso (la termocamera misurerebbe l'energia assorbita dal sole e non quella che attraversa l'involucro dall'interno verso l'esterno), assenza di vento (l'azione dell'aria sull'oggetto caldo ne provoca l'abbassamento di temperatura quindi la termocamera misurerebbe un valore inferiore della sua temperatura rispetto a quello che ha in realtà). La termografia applicata al building è un ottimo me-

può provocare seri danni alla struttura. Sfruttando il comportamento fisico dei soggetti in gioco (l'acqua ha una sua ben precisa conduttività e capacità termica, diversa rispetto ai materiali da costruzione) è possibile comprendere il fenomeno, meglio di quanto già non si possa fare con l'immagine in campo visibile, dalla lettura dell'immagine termica (figura 14b).

La rottura di una colonna di scarico posta all'interno di una parete esterna di facciata, con conseguente fuoriuscita di liquido, è ben visibile in corrispondenza delle aree a colorazione blunera. All'interno del bagno, i proprietari lamentavano la presenza di elevata umidità, conseguenza della presenza di acqua e di abbassamento della tem-



Figura 15a

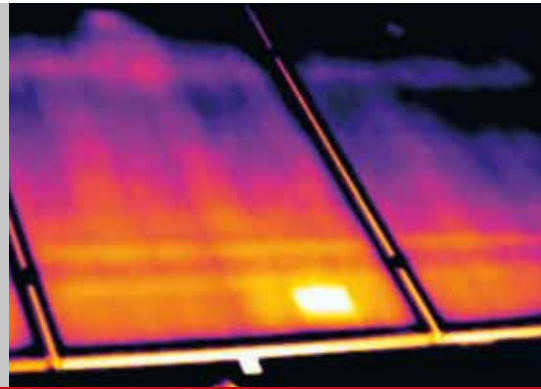


Figura 15b

peratura superficiale di quella porzione di parete.

- Rilevamento di difetti in Impianti FV ed elettrici in genere.

Riprendendo con una termocamera un campo solare costituito da pannelli fotovoltaici tradizionali (monocristallino o policristallino) è possibile rilevare l'eventuale presenza di celle FV surriscaldate (figura 15b).

- Dall'acquisizione di immagini riferite a connessioni elettriche di impianti in tensione, è possibile, per esempio, valutare se ci siano dispersioni anomale di calore dovute alla non perfetta tenuta a contatto della morsettiera, o al restringimento della sezione di un cavo conduttore, o ad altri malfunzionamenti che potrebbero creare danni enormi agli impianti, ma che se prevenuti, possono evitare la rottura e la conseguente necessità di sostituzione (figura 16b).

Termoigrometria

L'umidità è presente in ogni edificio e si manifesta in diversi modi e per cause differenti. Solo in particolari condizioni l'umidità, ossia il vapore acqueo, è dannosa per l'edificio o per la salute dei suoi occupanti; il vapor d'acqua è prodotto dalle persone e dalle attività svolte all'interno dell'immobile (cucinare, lavarsi, pulire, dormire, ecc.).

Il fenomeno di condensazione su di una superficie, o all'interno di una struttura, è causato dalla combinazione di due fattori: la temperatura di detta superficie e la quantità di vapor d'acqua presente nell'ambiente racchiuso anche da quella superficie. Lo strumento a disposizione del tecnico per comprendere e prevedere il fenomeno è il Diagramma Psicrometrico (figura 17).

Sull'asse delle ascisse è riportata la temperatura, mentre su quello delle ordinate il contenuto assoluto di vapore, ossia l'umidità assoluta. Le linee di

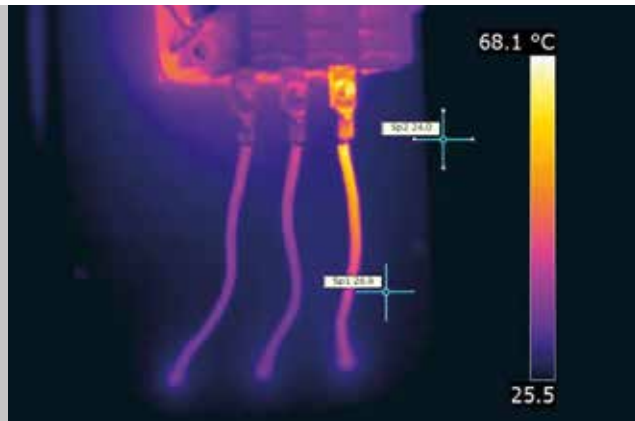


Figure 16a e 16b

iperbole rappresentano le linee ad umidità relativa costante. Incrociando determinati valori di Temperatura e di Umidità sulla curva di U.R. 100%, si ottiene la condizione per la quale si ha formazione di condensazione (passaggio dallo stato gassoso allo stato liquido); la temperatura prende il nome di Temperatura di rugiada.

La formazione di muffe all'interno di alloggi residenziali è un fenomeno molto diffuso, ma contrariamente a quanto si pensa, non si manifesta solo su edifici non isolati termicamente o costruiti qualche decennio fa, bensì su fabbricati di nuova o recente

grammato; i dispositivi di memorizzazione dei dati restituiscono un grafico che rappresenta l'andamento del parametro nel tempo.

Si diceva che una delle due componenti essenziali per la formazione di condensa superficiale è la presenza di un elevato quantitativo di vapor d'acqua, che è possibile misurare con i data-logger; la temperatura della superficie è desumibile dall'impiego di immagini termografiche o dall'installazione di sonde a contatto del tipo termo-coppie.

A titolo di esempio si riporta il caso di un ambiente affetto da formazione di muffe che si manifestano in

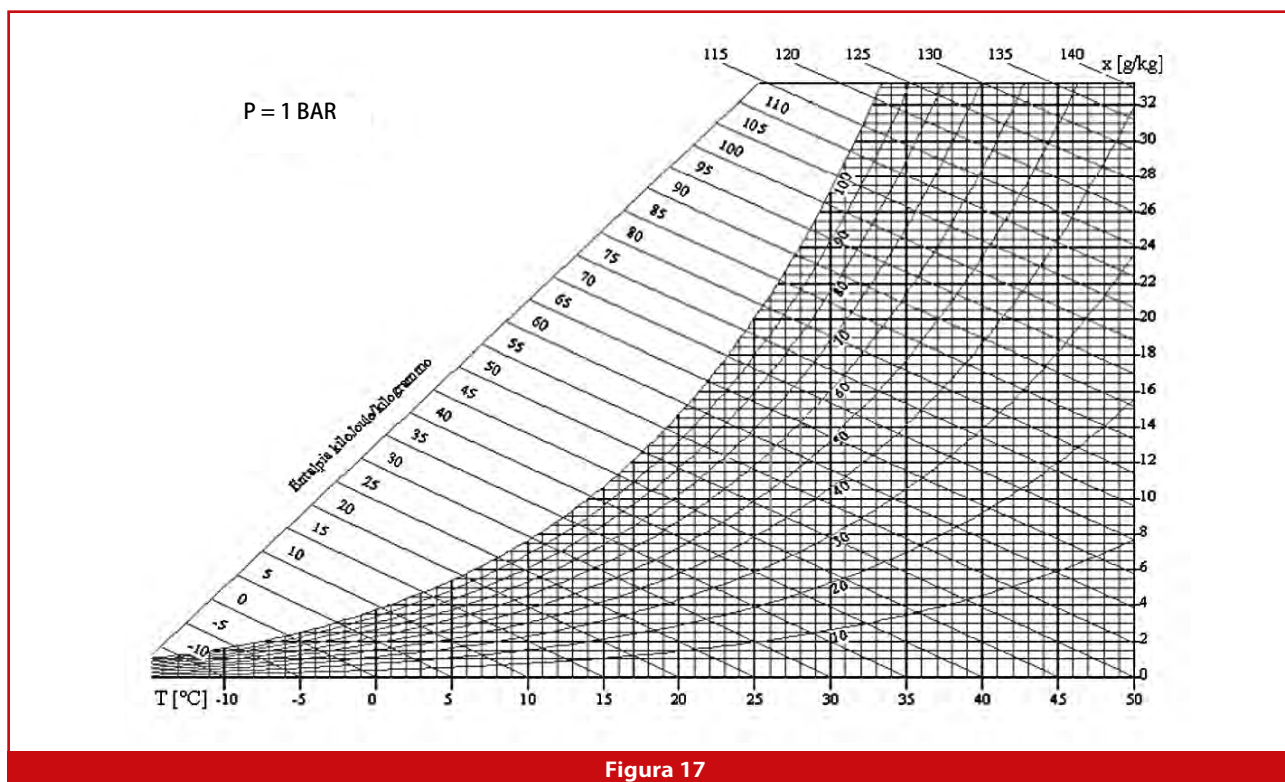


Figura 17

costruzione. Quindi anche in un edificio nuovo isolato termicamente e rispondente alle normative in tema di risparmio energetico, in presenza di superfici "fredde" (ponti termici) e di tassi di umidità elevati, può verificarsi il fenomeno della condensazione superficiale.

È possibile monitorare i parametri temperatura e umidità relativa attraverso l'impiego di dispositivi (data-logger) che memorizzano tali valori in un arco di tempo prestabilito con un intervallo di tempo pro-

un'area ben precisa (riquadro tratteggiato rosso) della parete esterna di una camera da letto.

La figura 18 mostra l'area della parete soggetta a fenomeni di condensazione sulla superficie interna, la figura 19 mostra la termografia della stessa porzione di parete, ove è evidente che nell'area riquadrata la temperatura è inferiore rispetto al resto della parete (11,7°C e 14,4°C). La figura 20 mostra la parete durante la realizzazione: è evidente che l'area nel riquadro corrisponde ad un pilastro in c.a. avente spessore

pari allo spessore della parete. Il pilastro costituisce un grave ponte termico e non è complicato prevedere che quello è un punto dove si concentrano dispersioni elevate e temperature superficiali basse (il pilastro risulta intonacato su entrambe le facce interna ed esterna, privo di isolamento termico). Questa condizione porta il tecnico a ipotizzare che all'interno dell'ambiente camera da letto vi sia una eccessiva produzione di vapor d'acqua. Attraverso

La diagnosi strumentale eseguita, nel caso specifico in esame, ha portato alle seguenti conclusioni: la presenza del ponte termico "pilastro in c.a." necessita di una correzione attraverso la coibentazione termica (cappotto esterno) e il tasso di umidità è da ridurre drasticamente attraverso la ventilazione dei locali. L'unico modo per eliminare il vapor d'acqua è quello di asportarlo dall'ambiente attraverso il rinnovo dell'aria del locale, o tramite l'apertura dei serramen-

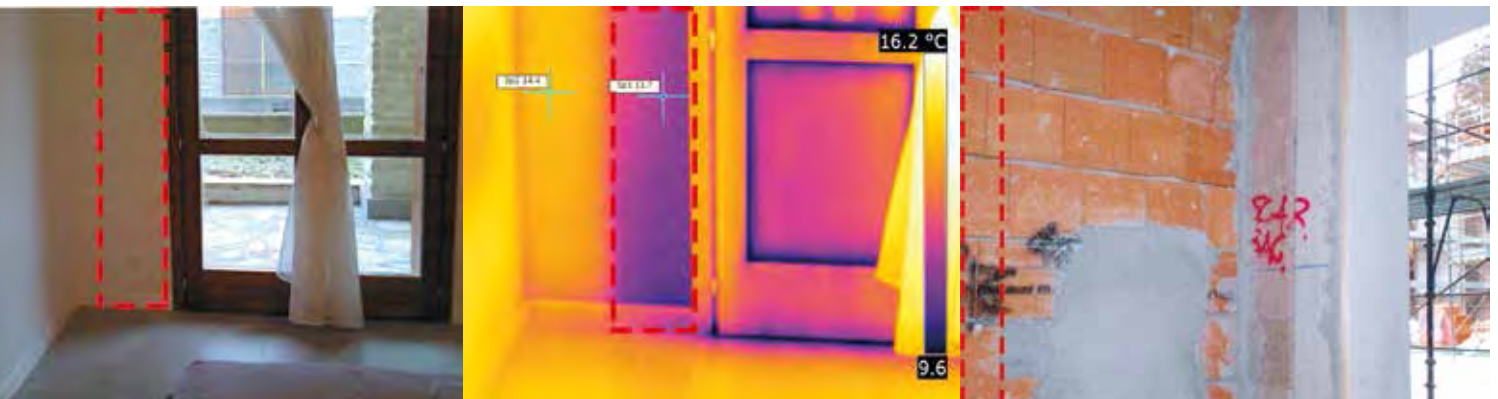


Figure 18 -19 - 20



Figure 21 e 22

l'impiego di data-logger (figura 21) è stato possibile memorizzare il tasso di U.R., il cui andamento è riportato nel grafico in figura 23.

I valori di U.R. riscontrati sono molto elevati: 85-95% è un valore ben al di sopra di quello imposto dalla normativa al fine di verificare la formazione di condensa superficiale, ossia 65%. È da notare che anche la temperatura dell'aria simultaneamente misurata è molto bassa, nonostante l'impianto di riscaldamento sia attivo durante il periodo di acquisizione, come dimostrano il data-logger installato a fianco del termostato (figura 22) e il diagramma relativo (figura 24).

ti (non sempre efficace pur se eseguita) o tramite la ventilazione meccanizzata e automatica (nota come V.M.C. ossia Ventilazione Meccanica Controllata).

In conclusione possiamo affermare che la diagnosi energetica degli edifici è di fatto un'attività complessa che richiede un approfondimento tecnico ed una conoscenza a 360° dei fenomeni fisici e termodinamici propri degli edifici; solo attraverso l'utilizzo di specifica strumentazione è possibile approfondire in modo completo tali aspetti, consentendo analisi che lascino pochi margini di incertezza e permettano risoluzioni attente e definitive.

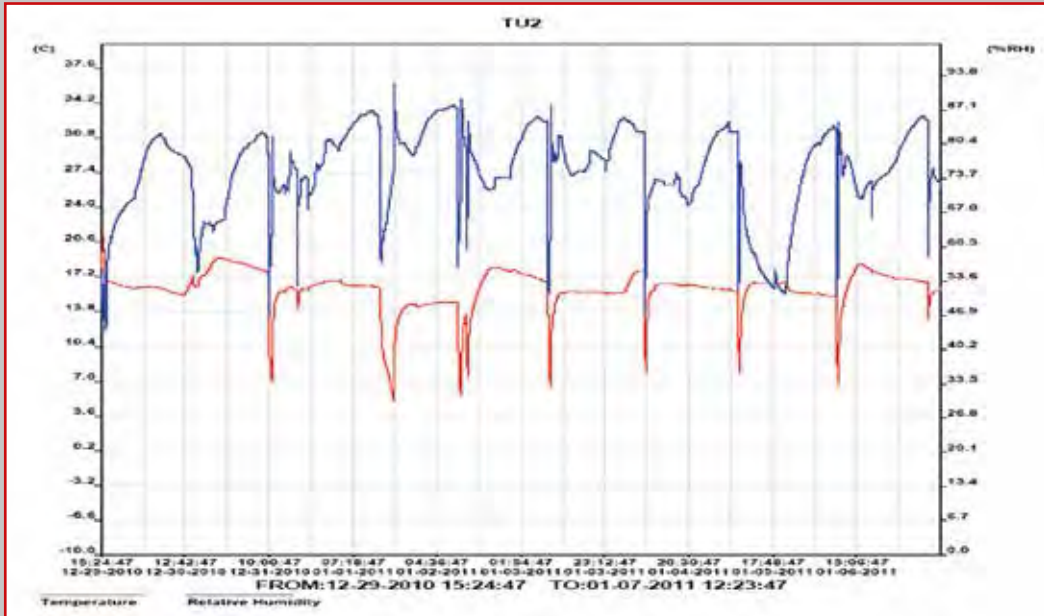


Figure 23 e 24



DALLA COOPERATIVA GEOMETRI GARANZIA CREDITO PROFESSIONALE "GEOM. GIANVITTORIO VITALI" S.C.A.R.L.



Sempre in crescita l'attività della Cooperativa.

La compagine sociale al 20 dicembre 2013 risulta essere composta da n. **189 soci**.

A tutto il 20 dicembre 2013 sono stati garantiti ai soci n. **891 finanziamenti**, per l'importo di **€ 15.419.242,54**.

Considerato che, oltre all'offerta di garanzie per l'accesso al credito dei geometri, la Cooperativa da tempo organizza in collaborazione con il Collegio Geometri e Geometri Laureati di Bergamo "corsi per la formazione professionale continua obbligatoria", che l'intendimento è quello di praticare delle agevolazioni per i propri associati che frequenteranno i futuri "corsi", il Consiglio di Amministrazione nella seduta del 4 aprile 2008, visto lo Statuto, ha deliberato che per essere soci:

la quota di iscrizione è di € 25,82. La quota sociale è di € 51,65.

Per poter accedere alle operazioni finanziarie, che consistono in:

- Prestiti finalizzati all'esercizio della attività professionale, importo massimo € 36.151,00, durata massima 3 anni.
- Mutui ipotecari finalizzati all'acquisto di immobile per l'attività professionale, importo massimo € 103.291,00, durata massima 5 anni.

L'ammortamento dei prestiti o dei mutui avviene a rate costanti posticipate a tasso annuale privilegiato, in ragione dei diversi istituti convenzionati.

Bisogna essere soci,

oltre alla sottoscrizione della fideiussione personale

a favore della Cooperativa per l'importo di € 1.032,91. Alla Cooperativa per ogni operazione di finanziamento sarà dovuto:

- Per le spese di commissione e gestione lo 0,50% dell'importo richiesto con un minimo di € 77,46 da versarsi al momento della domanda di finanziamento.
- Per la costituzione del fondo rischi l'1% dell'importo finanziato da versarsi anticipatamente al momento dell'erogazione del finanziamento.

Istituti di credito convenzionati

- UBI - Banca Popolare di Bergamo
- Credito Bergamasco - Gruppo Banco Popolare
- BPM - Banca Popolare di Milano
- Bipop Carire
- Intesa San Paolo
- Monte dei Paschi di Siena
- Deutsche Bank (già Banca Popolare di Lecco)

Per informazioni rivolgersi presso la sede della Cooperativa e del Collegio Geometri e Geometri Laureati della Provincia di Bergamo - via Bonomelli 13 - Tel. 035.320.308.

Il Presidente, Geom. Pietro Giovanni Persico, riceve previo appuntamento.

PROGETTO DEL SISTEMA ANTICADUTA DALL'ALTO



Un Progettista in fase di progetto dovrà tenere in considerazione alcuni aspetti fondamentali:

- Destinazione d'uso della copertura
- Frequenza e tipologia di interventi di manutenzione
- Nr di operatori in contemporanea
- Tipologia della struttura a cui va applicato il sistema anticaduta
- Punto di accesso
- Percorso
- Transito in sicurezza su tutta la copertura

Agli effetti delle disposizioni di cui al presente capo si intende per lavoro in quota: attività lavorativa che espone il lavoratore al rischio di caduta da una quota posta ad altezza superiore a 2 m rispetto ad un piano stabile.

In questa fase il progettista può individuare le caratteristiche della copertura:

- tipo di superficie
- destinazione d'uso
- materiale con cui è realizzata la struttura portante.

Di seguito sono riportate le definizioni dei vari termini, corredate da un breve commento.

Tipo di superficie

Piana - Rientrano in questa classe le coperture orizzontali o sub orizzontali con una pendenza inferiore od uguale al 5%.

a Falda - Coperture inclinate, caratterizzate da una pendenza superiore al 5% ed inferiore od uguale al 50%, atta a convogliare l'acqua verso gli scarichi.

Destinazione d'Uso

Calpestabile - Copertura accessibile solo per le operazioni di manutenzione del manto o di macchinari ed altri elementi (antenne TV, camini, impianti fotovoltaici, pulizia gronde, ecc.).

FONTE: nuove norme tecniche per le costruzioni - Sovraccarico accidentale caratteristico 0,50 kN al mq e un carico concentrato di 1,20 kN (verificare in funzione dell'impronta).

Non Praticabile - Copertura non praticabile (non si può camminare sopra per non alterare le caratteristiche tecniche).

Sovraccarico accidentale caratteristico 0,50 kN al mq distribuito ma con un carico concentrato inferiore a 1,20 kN (verificare in funzione dell'impronta).

Non Calpestabile - Copertura non accessibile in quanto il sovraccarico accidentale caratteristico è inferiore a 0,50 kN al mq.

Pedonabile - Copertura soggetta al transito di pedoni. Il progetto deve tener conto dei carichi di sovraccarico.

FONTE: nuove norme tecniche per le costruzioni Va in funzione alla categoria di appartenenza rif. tabella 3.1. del D.M. 14 Gennaio 2008.

Carrabile - Copertura sulla quale è previsto il transito di veicoli (ad es. parcheggio). Il progetto deve tener conto del carico massimo per asse dei veicoli ammessi al transito.



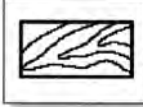

Giardino - Copertura ricoperta con uno strato di terreno di coltura, adibita a giardino pensile.

Per l'individuazione di un idoneo dispositivo di protezione individuale è indispensabile la determinazione preliminare della natura e dell'entità dei rischi residui ineliminabili sul luogo di lavoro, con particolare riguardo ai seguenti elementi:

- durata e probabilità del rischio,
- tipologia dei possibili pericoli per i lavoratori,
- condizioni lavorative.

Poiché non esistono dispositivi di protezione individuale capaci di proteggere dalla totalità o almeno dalla maggior parte dei rischi lavorativi senza provocare impedimenti inaccettabili, nella scelta del dispositivo più adatto, si dovrà cercare la migliore soluzione di compromesso fra la massima sicurezza possibile e le esigenze di confortevolezza e praticità.

Tipo di struttura portante

CLS armato/ latero - c.a.		Solette prefabbricate latero-cementizie, solette gettate in calcestruzzo, travi in cls armato.
C.A. precompresso (c.a.p.)		Pannelli, travi ed elementi fabbricati in cls armato, ottenuti sottoponendo preventivamente a tensione l'armatura metallica.
Legno		Travi piene e lamellari, elementi precomposti, capriate in legno, tavolati, pannelli in truciolato.
Lamiera grecata		Solette metalliche in lamiera zincata, sagomate secondo vari profili.

Il Progetto

Il progetto per l'installazione dei dispositivi di ancoraggio quindi deve essere sviluppato da un Tecnico, che abbia un minimo di conoscenza della materia o meglio ancora di formazione (qualifica ad oggi non ancora ben definita) in fase di progettazione per le nuove costruzioni o previo un attento rilievo negli edifici esistenti.

Gli elementi necessari allo sviluppo di un progetto sono:

1. Pianta e sezione delle coperture
2. Punto d'accesso alla copertura
3. Sezione degli strutturali della copertura (struttura e manto di copertura)
4. Esigenze di utilizzo (n. di operatori)
5. Tipologie di lavoro da eseguire con l'utilizzo dei sistemi di anticaduta
6. Rischi derivanti la caduta o in fase di arresto caduta

Aspetti critici di un Progetto

1. Il mancato sviluppo di un progetto in fase progettuale può creare notevoli difficoltà nella fase esecutiva dell'installazione con un aumento naturale dei costi.
2. I progetti per gli edifici esistenti dove non si hanno adeguate informazioni di tipo strutturale comportano obbligatoriamente un rilievo tecnico approfondito al fine di stabilirne la resistenza strutturale che deve supportare le sollecitazioni trasmesse dalle varie tipologie di dispositivi di ancoraggio scelti.
3. La mancanza o l'errata indicazione delle azioni vincolari trasmesse dagli elementi di fissaggio alla struttura non permettono al tecnico di progettare o verificare la resistenza della struttura a cui verrà fatta l'applicazione.
4. La scelta del tipo di dispositivo di ancoraggio non può essere influenzata esclusivamente dai costi.
5. L'aspetto architettonico ha una sua rilevante importanza nella scelta della tipologia dei dispositivi di ancoraggio ma resta sempre e comunque una scelta a posteriori.
6. Un progettista, seppur professionista e attento, spesso responsabile delle procedure è tenuto ad assumersi una responsabilità elevata in materia di sicurezza, quindi sarebbe indispensabile una

qualifica ben definita e un protocollo da seguire.

7. La mancanza di uniformità di simboli identificativi degli elaborati grafici.

REQUISITI GENERALI

SELEZIONE DEI SISTEMI DI ARRESTO CADUTA

I sistemi di arresto caduta comprendono un'imbracatura per il corpo e un sistema di collegamento raccordabile ad un punto di ancoraggio sicuro.

Un sistema di arresto caduta deve essere costituito da componenti ed elementi compatibili fra di loro. Essi devono essere progettati, fabbricati ed utilizzati in modo tale che la forza frenante non raggiunga la soglia in cui:

- sopravvengono lesioni corporali sull'utilizzatore, si determina l'apertura o la rottura di un componente del DPI con conseguente caduta dell'utilizzatore;
- il dislivello di caduta libera dell'utilizzatore sia il minore possibile;
- la prevista traiettoria del corpo dell'utilizzatore durante la caduta sia tale da evitare impatti contro qualsiasi ostacolo;
- la posizione finale del corpo ("posizione di attesa") permetta all'utilizzatore di raggiungere autonomamente un luogo sicuro o di attendere i soccorsi senza ulteriori rischi;
- gli elementi costituenti l'imbracatura siano tali da non causare strangolamenti o limitare la circolazione sanguigna.

Rischi derivanti in conseguenza di una caduta:

- Spazio libero di caduta in sicurezza
- Effetto pendolo e oscillazione
- Cadute oltre un bordo a spigolo vivo
- Sollecitazione a carichi dinamici agli organi interni
- Piano di emergenza per il recupero

Aspetti pratici operativi dell'uso dei DPI inseriti nel sistema:

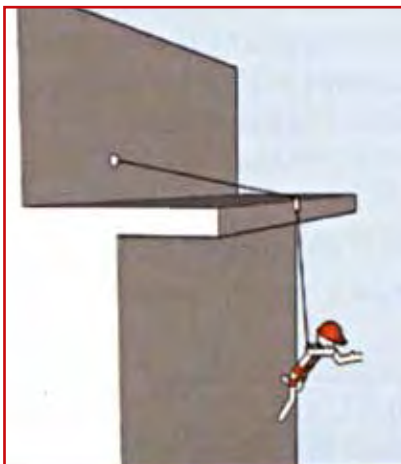
- Posizione dell'ancoraggio
- Lavoro su superfici di non facile deambulazione
- Combinazioni di cordini e imbracature
- Ancoraggio disossato
- Sistema pratico e semplice per un corretto utilizzo
- Addestramento, formazione e informazione per il corretto utilizzo del sistema agli operatori

Il Dimensionamento

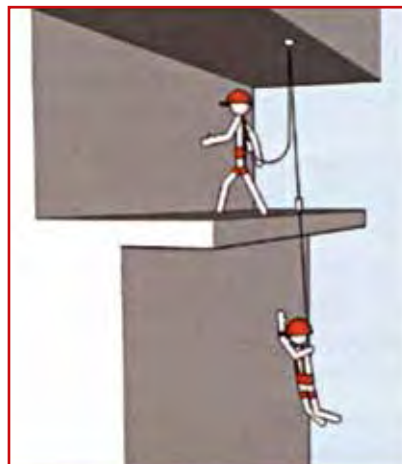
Il Fabbricante deve fornire una serie di dati indispensabili al Tecnico Progettista affinché possa elaborare un progetto adeguato.

Questa serie di dati vengono racchiusi in un documento definito Dimensionamento:

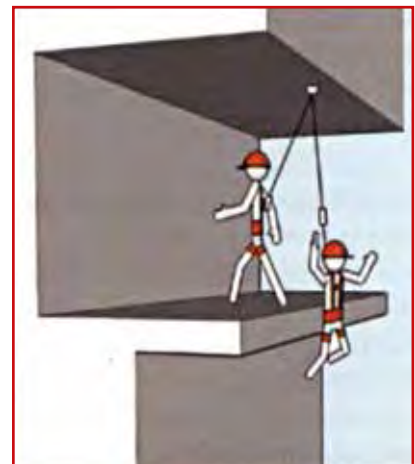
1. Nr massimo di operatori in contemporanea
2. Lunghezza massima della linea di ancoraggio
3. Distanza massima tra gli intermedi
4. La freccia della deflessione del cavo
5. La forza max di esercizio trasmessa alle estremità della linea di ancoraggio



Caduta libera con punto di ancoraggio posizionato in basso altezza piede



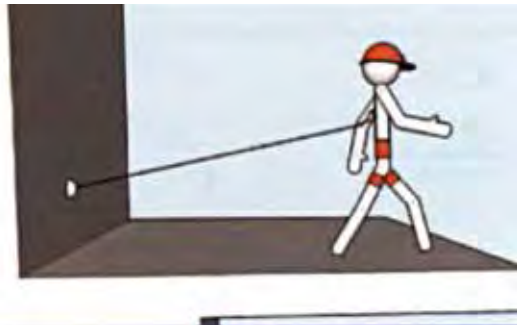
Caduta libera con punto di ancoraggio posizionato al di sopra del capo



Esempio di caduta libera limitata



Esempio di caduta libera contenuta



Esempio di caduta libera totalmente prevenuta

Con questi dati si potranno stabilire due cose:

- Spazio libero per l'arresto della caduta (tipologia di caduta).
- Le azioni vincolari trasmesse dagli elementi di fissaggio alla struttura.

Tipologia di caduta

Per stabilire a priori quale situazione si può creare per arrestare la caduta in tutta sicurezza è necessario indicare nel progetto quale tipologia di caduta è stata presa in considerazione.

Dispositivi previsti per caduta:

CADUTA LIBERA - Intervento dei dispositivi di arresto superiore a 0.6 m fino a 1.5 m, 4 m con assorbitore di energia - UNI 11158 73.1

CADUTA LIBERA LIMITATA - Intervento dei sistemi di arresto entro i 0.60 m - UNI 11158 73.2

CADUTA CONTENUTA - Punto di ancoraggio in posizione ottimale e DPI adeguato a contenere lo scivolamento o la caduta entro 0.6 m - UNI 11158 73.3.

Con questo tipo di nozioni si può stabilire quale combinazione scegliere per identificare quali DPI a norma UNI EN 365 sono da utilizzare nelle varie operazioni di lavoro.

DIMENSIONAMENTO

Esempio di un dimensionamento

Riferimento commessa:

cantiere di:

Identificazione linea di ancoraggio:

produttore:

modello:

linea:

Numero operatori in contemporanea: 2

Dispositivi previsti per caduta:

CADUTA LIBERA

Intervento dei dispositivi di arresto superiore a 0.6 m fino a 15 m, 4m con assorbitore di energia

- UNI 11158 73.1

CADUTA LIBERA LIMITATA

Intervento dei sistemi di arresto entro i 0.60 m

- UNI 11158 73.2

CADUTA CONTENUTA

Punti di ancoraggio in posizione ottimale e DPI adeguato a contenere lo scivolamento o la caduta fino a 0.6 m.

- UNI 11158 73.3

Il passaggio successivo al dimensionamento è quello di verificare e calcolare le azioni vincolari trasmesse. Le sollecitazioni meccaniche che agiscono sulla struttura, ovvero forze e momenti, concentrati o distribuiti.

Nel caso statico, ovvero immaginando che la struttura venga caricata in maniera quasi statica dallo stato iniziale allo stato finale, si viene a creare un equilibrio statico, con le reazioni vincolari che equilibrano le forze sulla struttura. La struttura stessa si deformerà e in essa insorgeranno sforzi in risposta al carico esterno. Il progettista potrà quindi valutare

il tipo di struttura a cui verrà fatta l'applicazione. La norma tecnica UNI EN 795 fornisce al tecnico delle indicazioni per quanto riguarda la residenza degli elementi portanti inseriti nella linea di forza della linea di ancoraggio flessibile (per esempio pali di ancoraggio strutturale, piastre portanti, bulloni, elementi di fissaggio ecc.) che fissano la linea di ancoraggio alla struttura portante principale.

Detti elementi devono essere progettati in modo da resistere al doppio della forza generata dalla massima tensione generata alle estremità e sul supporto intermedio al momento dell'arresto della caduta o del trattenimento. I calcoli devono essere eseguiti da un TECNICO ABILITATO.

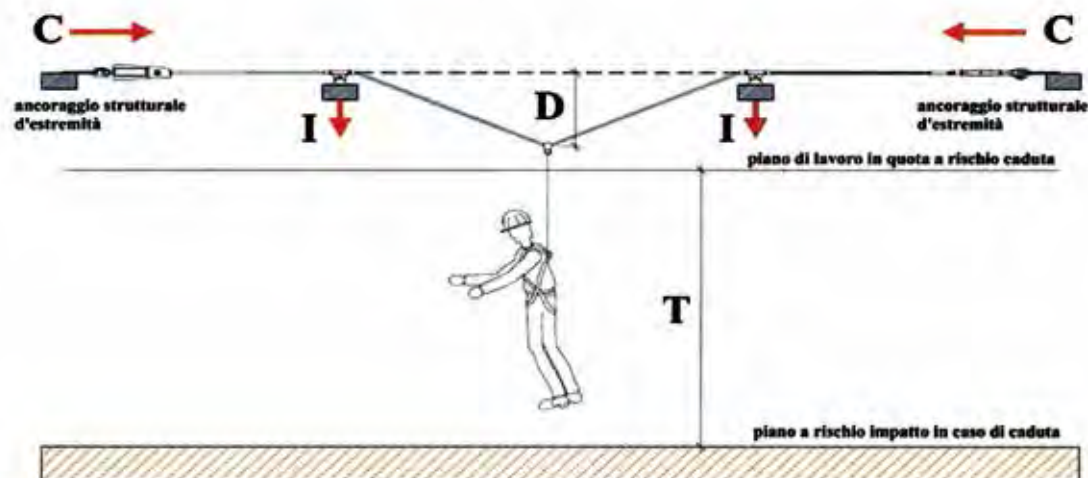
duare gli idonei elementi di fissaggio e le istruzioni di montaggio sulle corrispondenti strutture.

IMPORTANTE

Il valore indicato come carico ammissibile nelle azioni vincolari è relativo al carico massimo di esercizio e quindi ci si dovrà attenere alla norma ETAG dell'ASSO FISSAGGI.

Il coefficiente di sicurezza quindi cambia rispetto alla UNI EN 795 passando a un coefficiente di sicurezza maggiore.

Laddove non fosse possibile eseguire i calcoli o in contrasto alle norme ETAG è necessario eseguire dei test in condizioni di laboratorio sottoponendo



C = 3700* daN – carico minimo di rottura sull'ancoraggio strutturale d'estremità
 I = 1200* daN – carico minimo di rottura su intermedi (dove previsti)
 D = 2,00 m – freccia deflessione fune

Conoscendo la forza $F = \text{carico ammissibile} = C/2$

Si dovrà tener conto del momento generato dalle varie altezze dei supporti (generalmente pali, supporti ecc.) in modo da calcolare le azioni vincolari trasmesse agli elementi di fissaggio (in particolare a tasselli, bulloni, rivetti ecc.).

La dimensione della piastra avrà un ruolo importante dato dagli interessi dei fori ma soprattutto dalla eventuale deformazione che può subire sotto l'effetto della forza generata.

Da questo calcolo nasce la procedura di installazione da fornire all'installatore il quale dovrà indivi-

gli ancoraggi strutturali fissati alla struttura simulando l'applicazione reale e sottoporre ad una prova statica applicando una forza pari a 1,5 volte il carico ammissibile di esercizio dichiarato.

La prova dopo tre minuti dovrà registrare le tensioni ammissibili degli elementi di ancoraggio strutturale (pali, supporti ecc.) e gli Stati Limite Ultimi (SLU) associati al valore estremo della capacità portante o altre forme di cedimento strutturale. Il superamento di uno stato limite ultimo ha carattere irreversibile e si definisce collasso.

P.S. Un carico nell'ingegneria strutturale è un siste-

ma di forze applicate che possono originare una deformazione e conseguente stato di sollecitazione in una struttura.

Un carico ammissibile è un carico concentrato oppure distribuito che può gravare su una struttura senza provocarne la perdita di funzionalità.

Esso è calcolato a partire dal carico di rottura, opportunamente ridotto mediante coefficiente di sicurezza.

Si tratta di un'espressione oggi quasi obsoleta poiché legata al metodo delle tensioni ammissibili, metodo di calcolo in passato imposto legislativamente nell'ingegneria civile e oggi in corso di sostituzione da parte del metodo agli stati limite.

Nell'ingegneria strutturale si intende per stato limite una condizione superata la quale la struttura in esame o uno dei suoi elementi costitutivi non soddisfano più le esigenze per le quali è stata progettata. Stati Limite di Esercizio (SLE): sono stati al di là dei quali non risultano più soddisfatti i requisiti di esercizio prescritti.

Il superamento di uno stato limite di esercizio può avere carattere reversibile o irreversibile. Nel primo caso il danno o la deformazione reversibile cessa non appena si elimina la causa che ha portato al superamento dello SLE, nel secondo caso si manife-

stano danneggiamenti o deformazioni permanenti inaccettabili.

Un progettista di un sistema di arresto di caduta dovrà tener conto di una serie di valutazioni:

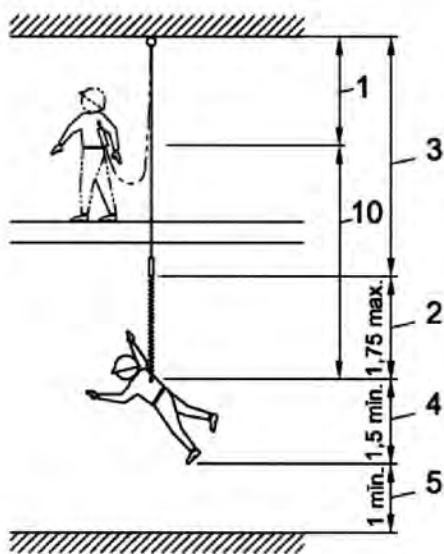
- Rischi derivanti in conseguenza di una caduta.
- Aspetti pratici operativi dell'uso dei DPI inseriti nel sistema.
- Struttura a cui verranno installati i dispositivi di ancoraggio o le linee di ancoraggio.
- Forma o composizione delle coperture.
- Aspetti o vincoli architettonici
- Aspetti economici.

RISCHI DERIVANTI IN CONSEGUENZA DI UNA CADUTA E ASPETTI PRATICI OPERATIVI DELL'USO DEI DPI INSERITI NEL SISTEMA

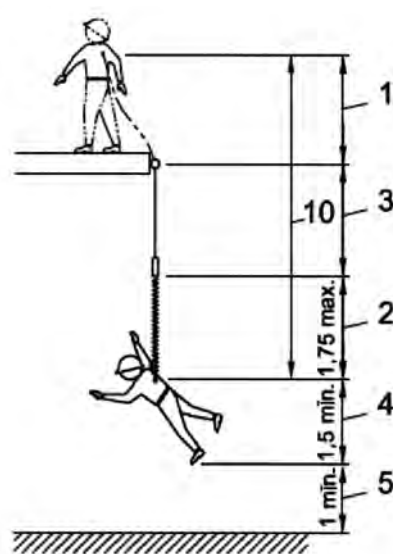
Per questi due aspetti è bene che un progettista si documenti leggendo e applicando le direttive indicate nella UNI 11158.

Rischi derivanti in conseguenza di una caduta:

- Spazio libero di caduta in sicurezza
- Effetto pendolo e oscillazione
- Cadute oltre un bordo a spigolo vivo
- Sollecitazione a carichi dinamici agli organi interni



Sistema di arresto caduta con cordino con assorbitore di energia integrato e punto di ancoraggio sopra l'utilizzatore



Sistema di arresto caduta con cordino con assorbitore di energia integrato e punto di ancoraggio ai piedi dell'utilizzatore

- Piano di emergenza per il recupero.

Aspetti pratici operativi dell'uso dei DPI inseriti nel sistema:

- Posizione dell'ancoraggio
- Lavoro su superfici di non facile deambulazione
- Combinazioni di cordini e imbragature
- Ancoraggio disossato
- Sistema pratico e semplice per un corretto utilizzo
- Addestramento formazione e informazione per il corretto utilizzo del sistema agli operatori.

Spazio libero di caduta in sicurezza

In un sistema di arresto caduta, un elemento importante da valutare è lo spazio libero di caduta in sicurezza, sotto il sistema di arresto caduta, necessario a permettere una caduta senza che l'utilizzatore urti contro il suolo o altri ostacoli.

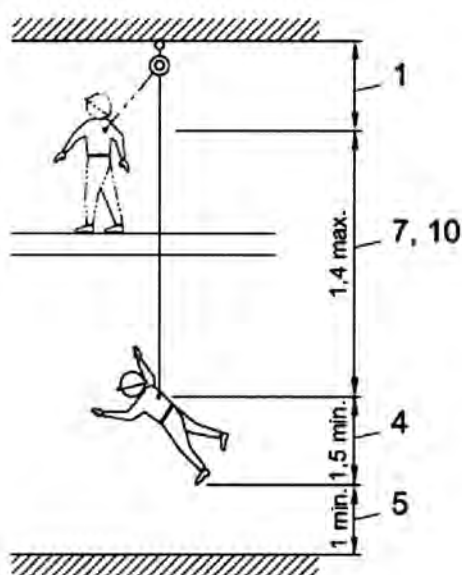
Tale spazio libero dipende dal tipo di sistema di arresto caduta utilizzato.

Fattori di cui si deve tenere conto nel calcolo dello spazio libero di caduta:

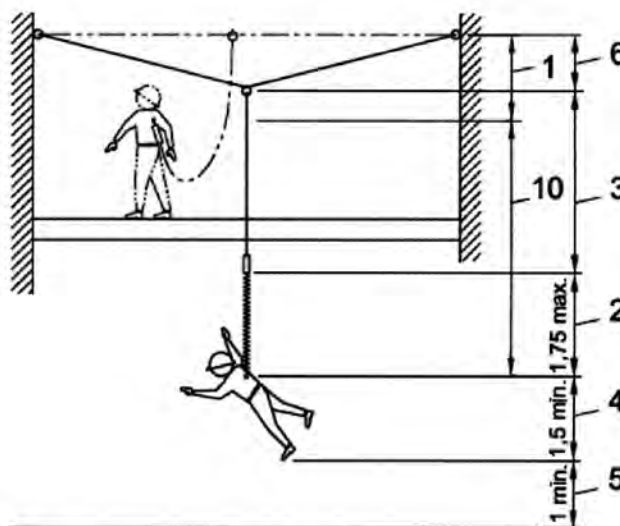
- flessione degli ancoraggi;
- lunghezza statica del cordino;

- posizione di partenza del dispositivo anticaduta;
- altezza dell'utilizzatore.

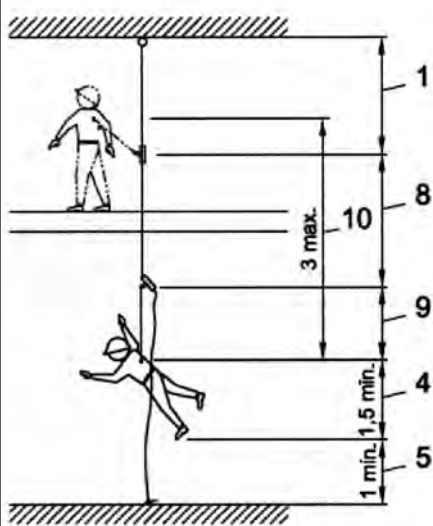
1. Livello di partenza
2. Estensione dell'assorbitore di energia (max. 1,75 m)
3. Lunghezza del cordino (max. 2 m tutto compreso) esclusa l'estensione dell'eventuale assorbitore di energia integrato
4. Altezza dell'attacco dell'imbracatura per il corpo rispetto al piede della persona (min. 1,5 m)
5. Spazio libero residuo (min. 1 m)
6. Freccia massima della linea di ancoraggio prevista dal fabbricante
7. Scorrimento del cordino retrattile
8. Corsa del dispositivo anticaduta di tipo guidato su linea di ancoraggio flessibile o rigida
9. Lunghezza del cordino del dispositivo anticaduta di tipo guidato su linea di ancoraggio flessibile o rigida (inclusa l'estensione dell'eventuale assorbitore di energia integrato nel cordino)
10. Distanza totale di arresto caduta (massima distanza percorsa dall'attacco sull'imbracatura durante l'arresto della caduta).



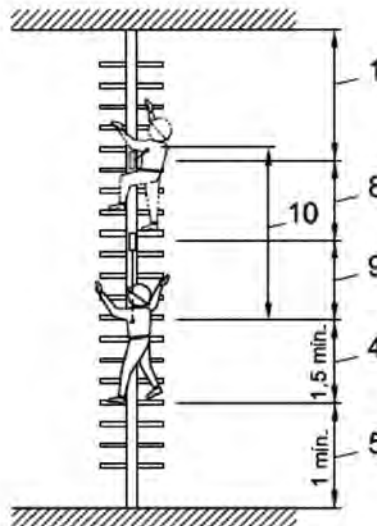
Sistema di arresto caduta con dispositivo anticaduta di tipo retrattile



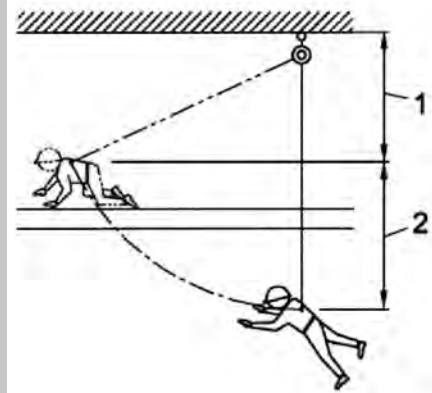
Sistema di arresto caduta con cordino con assorbitore di energia integrato e linea di ancoraggio



Sistema di arresto caduta con dispositivo anticaduta di tipo guidato su linea di ancoraggio flessibile



Sistema di arresto caduta con dispositivo anticaduta di tipo guidato su linea di ancoraggio rigida



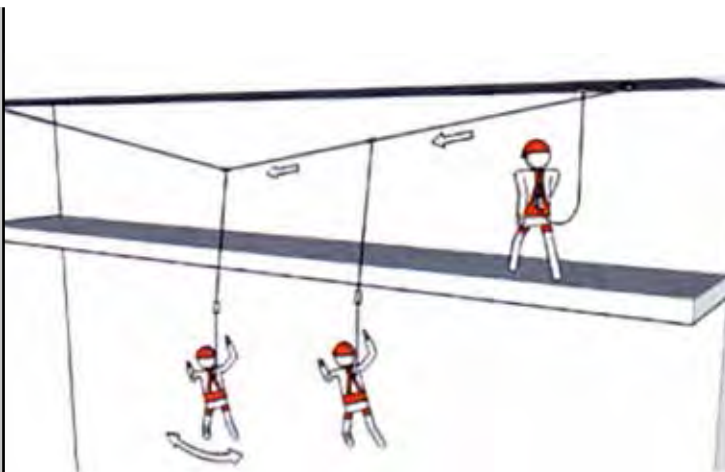
Effetto del disassamento laterale rispetto al punto di ancoraggio

I valori numerici indicati si intendono a titolo esemplificativo. La distanza di caduta e lo spazio libero residuo devono essere calcolati tenendo conto delle reali condizioni di ogni singolo sistema di arresto caduta e tipologia del punto di ancoraggio utilizzati con il supporto delle istruzioni per l'uso fornite dal fabbricante dei dispositivi stessi.

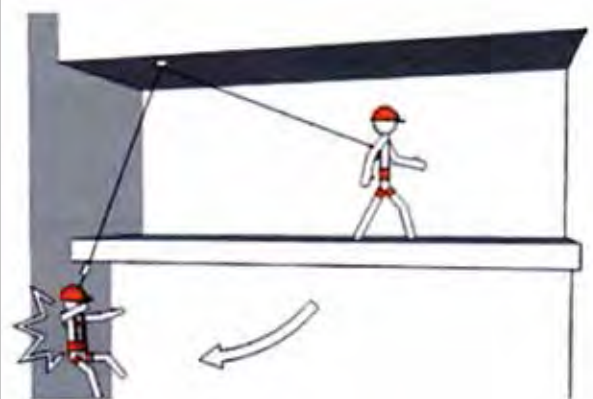
EFFETTO PENDOLO

Quando esiste il rischio di caduta in prossimità di una estremità di una linea di ancoraggio flessibile, può accadere che il dispositivo mobile di ancoraggio scivoli lungo la linea flessibile verso il centro della linea, trascinando con sé l'utilizzatore, che è quindi sottoposto al cosiddetto "effetto pendolo".

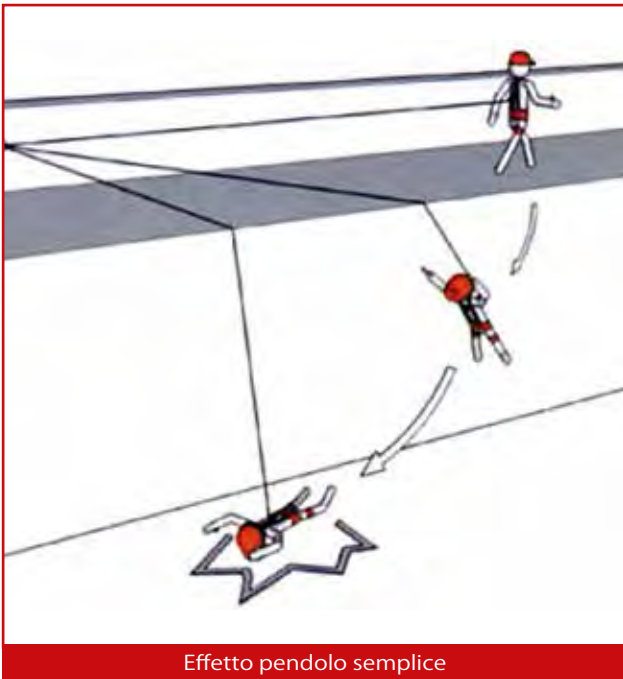
Fonte: Il notiziario sulla sicurezza



Effetto pendolo con traslazione non controllata sul cavo della linea sensibile



Effetto pendolo con scivolamento lungo il bordo



Effetto pendolo semplice



Deve essere utilizzato un secondo cordino collegato ad un secondo ancoraggio al fine di limitare l'oscillazione



Deve essere utilizzato un PUNTO DI DEVIAZIONE a cui va collegata la fune di collegamento

COPERTURE E STRUTTURE IN LEGNO



“La bellezza salverà il mondo”
Fjodor Dostoyevski



Mornico Legnami S.r.l.
Via Baraccone, 3 - Mornico al Serio - 24050 (BG) - tel. 035844248 - fax 0354428136
www.mornicolegnami.com - tecnicisupporti@mornicolegnami.com

SANTA CATERINA IL BORGO D'ORO



Tra i borghi di Bergamo che sono andati distendendosi lungo i pendii e ai piedi del colle di Città Alta, il Borgo di Santa Caterina è uno di quelli che meglio ha conservato le proprie caratteristiche. Un tempo isolato tra i campi, ora incapsulato nei nuovi quartieri, ha mantenuto, sia pure a fatica, una sua fisionomia che gli consente di distinguersi dalla distesa amorfa della periferia nata dalla cosiddetta espansione urbanistica. [...]

L'andamento del borgo segue l'orografia del luogo. Le due schiere di edifici dall'aria modesta mantengono una uniformità e una unità fino all'altezza del santuario. Più oltre, recenti episodi edilizi hanno sconvolto la fisionomia della strada e l'ordito di cortili ed orti, sostituiti ora da compatti condomini, al cui interno sono rimaste solo pozze di cemento e di asfalto.

Un tempo la campagna si stendeva a lambire entrambi i lati del borgo. Simmetricamente, a est e a ovest, due uniche costruzioni rompevano la distesa coltivata: il piccolo monastero di San Fermo a est, il Lazzaretto a ovest.

Ad essi si aggiunsero nella prima metà di questo secolo altri due episodi edilizi: il nucleo di case popolari di via Cairoli e lo stadio comunale. La guerra è il netto spartiacque tra due modi di vivere. Cambia anche la città: la sua espansione nella zona di via Suardi avviene a scapito del

grande rettangolo erboso della piazza d'armi, che nel giro di pochi anni scompare completamente; lo stesso avviene anche per gli spazi compresi tra il borgo e il Lazzaretto. La città avvolge l'edificio dove vennero curati i colpiti dalla peste del 1630 e lo supera spingendosi in

direzione di Valtesse e delle pendici della Maresana. Il quartiere Monterosso, sorto all'inizio come nucleo oltre la periferia urbana, non è più un episodio isolato: la città lo ha raggiunto sotto l'incalzare degli insediamenti. Siamo ormai alla copertura degli ultimi spazi ancora vuoti. Mentre quarant'anni fa da questo lato Bergamo finiva al complesso dei Celestini, sul cui limite si interrompeva l'asfalto delle strade, adesso procedendo dal borgo si arriva fin sui pendii della Maresana senza più trovare un

solo prato. Il verde, quando c'è, è giardino pubblico; ha perso tutta la sua libertà.

Se andiamo indietro nel tempo i confini del borgo si presentano molto precisi. Non solo il corso del torrente Morla lo separava fisicamente dalla città, ma esisteva anche uno stacco urbano e amministrativo. Di qua del Morla, sul lato ove passa ora la via Cesare Battisti, correva il muro di difesa quattrocentesco, le "Muraine". Gli edifici del borgo all'interno del muro erano considerati "suburbium", gli altri no. Cessato l'uso militare, le Muraine svolsero funzione di cinta daziaria fino all'inizio del Novecento. Un cancello sbarrava l'ingresso alla via S. Caterina e di sera veniva accuratamente chiuso dalle guardie daziarie. Sul ponte c'era un casello: per entrare in città con le merci gli abitanti del borgo dovevano pagare la tassa. La

gabella cessò nel 1902 quando, con solenne dichiarazione il consiglio comunale ne votò la fine e con essa la demolizione della barriera.

Prima ancora, nei tempi antichi, l'isolamento del borgo era molto più evidente. Nel caso di scorreria nemica, gli



La Torre del Galgario.

abitanti avrebbero dovuto cavarsela da soli. Mai si pensò di prolungare il muro, nemmeno in occasione dei vari lavori di miglioramento difensivo, fino a comprendere l'intero borgo. Motivi economici senza dubbio ma, più egoisticamente, si pensava forse che l'eventuale nemico si sarebbe abbandonato al saccheggio delle case fuori le mura e, soddisfatto del bottino, avrebbe potuto accontentarsi rinunciando ad assaltare la città. Gli abitanti di S. Caterina poterono dormire sonni abbastanza tranquilli solo dopo il dominio veneto, quando la situa-

zione sul territorio bergamasco mutò sensibilmente. Tuttavia il borgo poteva contare su un proprio sistema difensivo. Nei punti strategici erano state innalzate robuste torri e la popolazione poteva contare sull'ostacolo rappresentato dalle rogge che circondavano e delimitavano l'abitato: la roggia Rio Serio Grande sul lato nord-est e la roggia Serio Nuova su quello nord-ovest. Edifici fortificati, o stongarde, proteggevano tutti gli accessi. L'ing. Elia Fornoni in "Le vicinie cittadine" osserva che, in corrispondenza dell'edificio del Maglio del Rame, sulla



Interno di via Borgo Santa Caterina.

strada per San Fermo, esisteva «una casa munita di torre e di portone», che evidentemente veniva chiuso al termine del giorno e in tutte le occasioni di pericolo. [...]

Le origini del borgo ci portano molto indietro nel tempo. Quando la città era ancora chiusa dentro le sue mura primitive, altro non era che un “vicus”, uno dei primi grumi di casupole sparsi tra i boschi che coprivano il territorio dell’attuale Bergamo bassa. [...] Se fu zona di transito commerciale, l’antico vico fu anche uno dei primi borghi ad ospitare attività lavorative. Vi si insediarono, forse per la presenza di vicini boschi che fornivano la legna necessaria per i forni, oppure per l’esistenza di banchi di buona argilla, dei fabbricanti di laterizi: “terajuoli”, come li chiama l’ing. Fornoni in “Bergamo ai tempi di Sant’Alessandro”. La fortuna manifatturiera del borgo derivò tuttavia per buona parte dalla presenza di corsi d’acqua naturali, Morla e Tremana, e dai canali che, derivati dal Serio, passano adiacenti al borgo prima di attraversare la città.

[...] Il Comune aveva provveduto a munire l’abitato di una serie di torri che lo proteggevano ai lati. C’era una torre verso ovest, ai Baioni, un’altra verso est, al Maglio del Rame, una terza innalzata da Maria della Rovere, nei pressi del luogo dove ora sorge il santuario dell’Addolorata. Anzi, si ritiene che un tempo il borgo fosse meno esteso e terminasse all’altezza di questa torre che ne proteggeva l’estremità.

[...] Un ex voto nel santuario dell’Addolorata ricorda l’ingresso nel borgo, avvenuto il 14 aprile 1799, di truppe austro-russe, con i celebri Cosacchi. Nel dipinto si vede uno scorcio della via all’altezza del santuario. Le case hanno la caratteristica loggia in legno che dà sulla strada, al piano terreno porte e botteghe sono sbarrate nel timore dei saccheggi; la gente guarda dalle finestre. Al centro della via, alcuni al galoppo e altri in sosta attorno alla colonna con la statua della Addolorata, sono raffigurati i Cosacchi dalle lunghe picche. Dal balcone una donna fa il gesto di buttare verso di loro dei grossi pani. La truppa pernottò nel borgo ma, come si annota con sollievo in un cartiglio al piede dell’ex voto, “niuno soffrì un minimo disturbo di guerra”. [...]

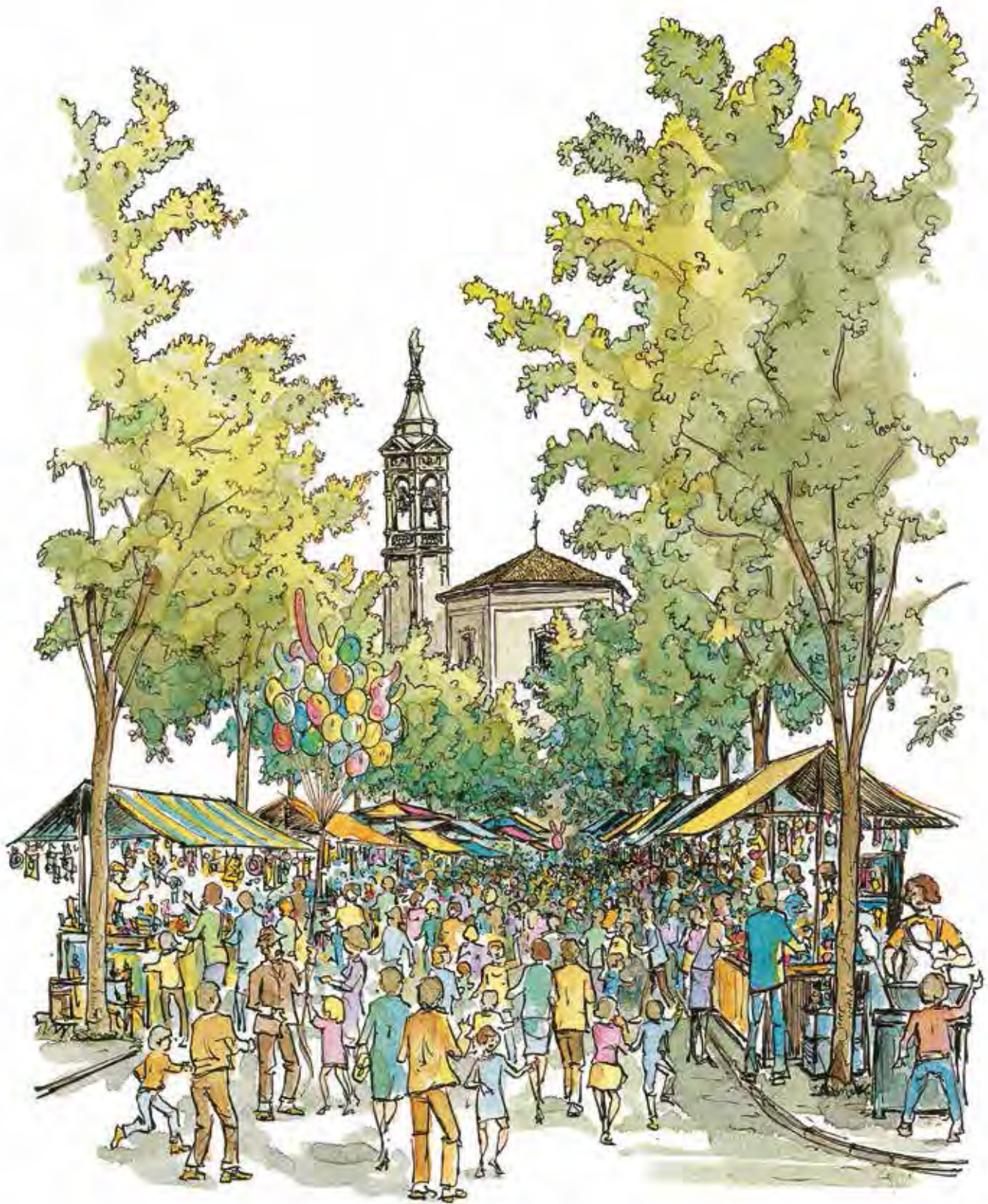
Scampati ai saccheggi e a tutti gli altri “eccessi”, i buoni borghigiani ne resero grazie con l’ex voto appeso ad una parete del “loro” santuario, per secoli fulcro della vita del borgo e ancor oggi cuore della sua vita negli aspetti più genuini e popolari. L’argomento ci spinge a narrare più diffusamente attorno alle vicende del santuario della Beata Vergine Addolorata, ma comunemente chiamato dell’Addolorata o, con una più puntuale identificazione, di Borgo Santa Caterina.

Il 18 agosto di ogni anno si svolge nel borgo una festa religiosa e di popolo, chiamata anche dell’Apparizione, con la quale viene ricordato il portentoso evento che spinse

ad innalzare il santuario. La partecipazione degli abitanti del rione, cui si aggiungono quelli di altri quartieri della città e fedeli delle valli, è molto intensa, a conferma dei legami esistenti tra la popolazione e il santuario. Legami di fede, di tradizione, di una infinità di preghiere e di suppliche, di cui ex voto e folla nel giorno della festa sono l’aspetto più evidente, ma non l’unico. La devozione di cui è oggetto il santuario trae origine da un miracoloso episodio che riguardò un affresco, raffigurante la Madonna con Gesù morto tra le braccia, dipinto nel 1588 (per altri si tratta del 1597) da Giacomo Anselmi sul muro di un edificio. Così scrive – era il 18 agosto 1602 – l’antico cronista: «La Santa Imagine di Maria Vergine dello Spasimo nel Borgo di S. Cattarina, che già fu dipinta il 27 luglio 1597 da Gio. Giacomo Anselmi Pittore, cominciò in questo giorno a rendersi ne prodigi, e miracoli, stuporosa; indi concorrendo alla devotione infinità di gente, e successivamente fabbricatasi la chiesa, che di presente viene detta la Madonna di S. Cattarina. Fu principio una stella, che formando tre risplendenti lumi apparve nel bel mezzo giorno sopra, e puoco discosto da detta immagine, che era all’hora sopra un muro dipinta. Anzi essendo questa pittura in alcune parti guasta, prodigiosamente si trovò senza colori humani perfettamente reintegrata. Moltissimi ispirati fur liberati, e altre segnalate grazie conseguirono». I miracoli si verificarono anche il giorno dopo, 19 agosto.

L’aspetto del santuario era molto diverso dall’attuale. Riferisce Francesco Maria Tassi nel suo “Vite de’ pittori, scultori e architetti bergamaschi”, che «la chiesa... fu fatta con vago e nobile disegno, ammirabile particolarmente per li portici all’intorno molto singolari, per la fina architettura, e per essere perfettamente lavorati, e commessi. Ridotta che fu a perfezione, fu la divota pittura con molta diligenza tagliata dal muro, e con tutta solennità e divozione trasportata, e posta sopra l’altar maggiore, ove va continuando a dispensare grazie, a chi di vero cuore a lei ricorre».

Una fotografia del secolo scorso rivela quale fosse l’aspetto della chiesa prima degli interventi eseguiti tra il 1885 e il 1887, che la mutarono radicalmente. L’immagine che se ne trae è di un fabbricato rustico, con un tetto in coppi ampio, da cascinale, e sormontato da un campanile da santuario campestre. L’impressione è confermata da una loggia al primo piano che richiama quelle degli edifici rurali della pianura, dove si stendeva il grano ad asciugare. Contrastava con tutto questo la bella serie di archi appartenenti ad una loggia, di cui nella fotografia si vede una parte, che girava attorno alla chiesa (si tratta dei “portici” descritti dal Tassi) contornandola sui lati a monte, a sera e a mezzogiorno. La loggia venne demolita per far posto al nuovo santuario che non ha più



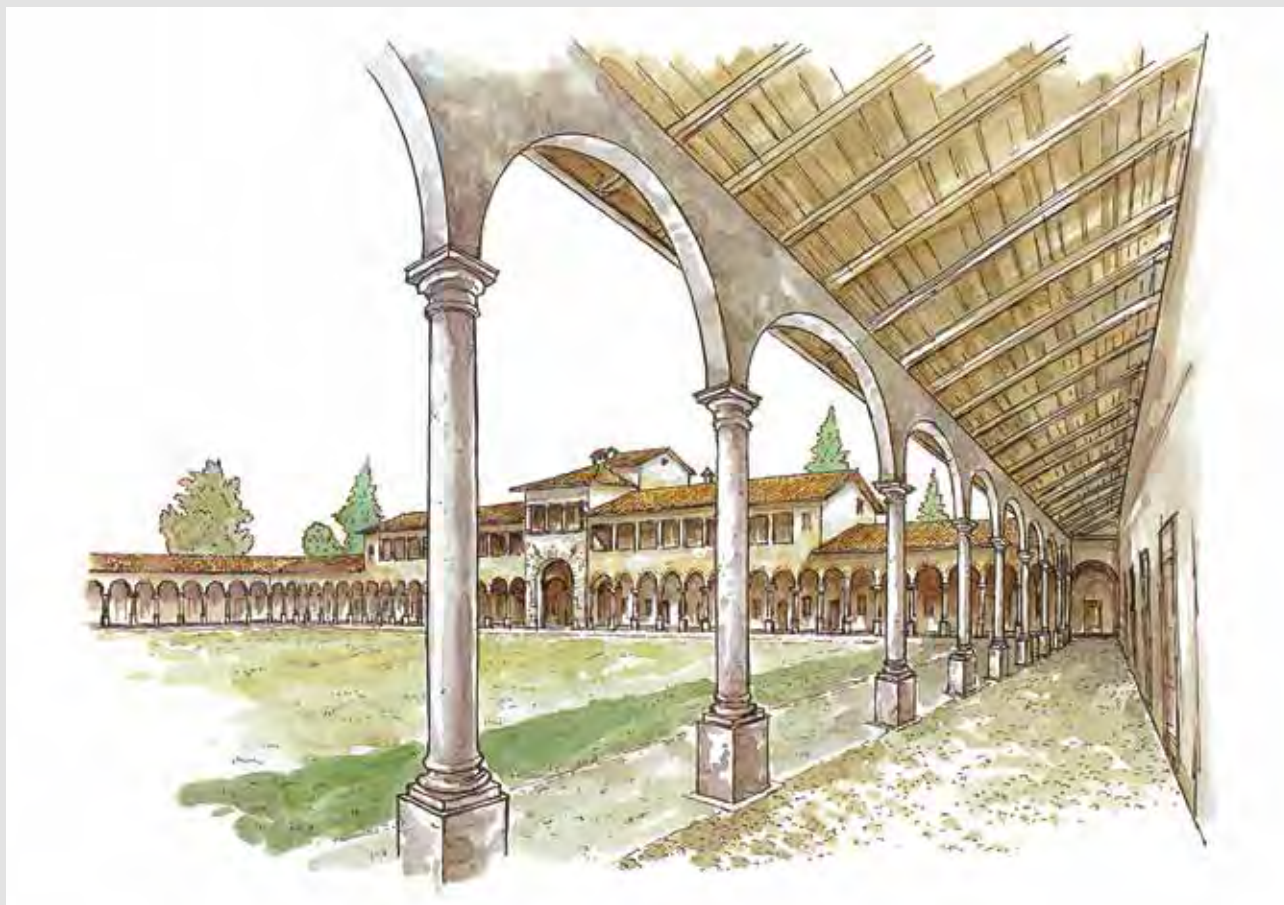
Il mercatino al santuario dell'Addolorata.

nulla del disegno originale, a partire dall'orientamento della chiesa. La facciata principale era rivolta infatti ad occidente, mentre oggi essa "guarda" verso il borgo, assumendo spazialmente la prospettiva della piazzetta d'accesso che l'ex voto del 1799 rivela già esistente. Dopo la trasformazione dell'edificio, venne rifatto (nel 1898) anche il campanile. Il santuario, così come appare nelle linee attuali, fu inaugurato nel 1903. [...]

Sì, oggi c'è ancora lo spettacolo dei fuochi artificiali, il borgo è illuminato da archi e festoni di lampadine... ma niente eguaglia la grande sagra-spettacolo del passato, attesa dai ragazzini come momento unico, irripetibile, di tutta l'estate. Il borgo si preparava con largo anticipo e con una intensità che andava di pari passo con lo scampanio che sette giorni prima rompeva la lunga quiete dei pomeriggi. Campane a festa, con quel suono martellante e argentino che sembrava aumentare i giochi e le corse delle bande di ragazzetti lungo le strade tutto attorno al santuario... Poi, due o tre giorni prima della vigilia, comparivano quelli che dovevano installare i festoni e gli archi di lampadine colorate. Incominciavano

col costruire l'arco all'inizio della via, dal lato di piazzale Oberdan [...] e finalmente veniva esposta la grande statua lignea dell'Addolorata, subito circondata di fiori e di candele. Aumentava anche l'afflusso della gente. I "forestieri" arrivavano a piedi dai quartieri vicini: erano le prime avanguardie, rinforzate da gruppi che scendevano dai tram provenienti dal centro città o che venivano da più lontano col "trenino" delle valli.

Ed ecco il pomeriggio della vigilia. Il borgo nereggiava di folla che si addensava fino a divenire quasi impenetrabile via via che ci si avvicinava al santuario. C'erano come piccoli gorghi attorno alle prime bancarelle o davanti alle vetrine, ma l'attenzione era concentrata sul santuario. Dal lato verso la via archi e lunghi festoni di lampadine formavano come una via luminosa che introduceva alla piazzetta. Davanti alla chiesa una grande tela bianca con decorazioni in azzurro era tesa come un secondo cielo sopra le teste della gente e anticipava l'atmosfera del tutto diversa che accoglieva il visitatore una volta all'interno della chiesa, non più in penombra ma sfolgorante di luci e di colori, mentre l'andirivieni la riem-



Il Lazzaretto.

piva d'un brusio come d'alveare. Il sopraggiungere della sera concentrava l'attenzione nello spettacolo dei fuochi artificiali, la cui collocazione è stata più volte spostata col mutare della vita nel borgo. [...]

Dal santuario al convento dei Celestini corrono poche centinaia di metri, ma in passato bastavano perché l'aspetto del borgo cambiasse. La strada, ora viale del Santuario, terminava con un ponticello sul Tremana che limpido, anche se scarso d'acqua, correva nel suo letto disseminato d'erba e di cespugli. Poi c'era un po' di terreno incolto e, al di là del viale Giulio Cesare (prima viale Regina Margherita), il coltivo che si estendeva, con sparse e rade costruzioni, fino a Valtesse. Pur in questa posizione un po' appartata, che si avverte anche oggi, chiesa e convento dei Celestini appartengono al Borgo di S. Caterina. Alla costruzione è rimasto attaccato un certo sapore agreste, avvertibile ancor di più all'interno, nelle linee del trecentesco chiostrino. Si incominciò ad innalzare il convento pochi decenni dopo l'inizio dei lavori per S. Agostino. Munifico realizzatore il cardinale Guglielmo Longhi che lo fece costruire assieme a quello

di S. Spirito, donandoli entrambi ai Celestini. [...] L'ing. Luigi Angelini, che tra il 1937 e il 1938 restaurò l'intero complesso per adibirlo a orfanotrofo femminile, com'era sua consuetudine, ha lasciato una pubblicazione nella quale, oltre alle vicende del restauro, è ricostruita la storia della chiesa e del convento, dedicato a S. Nicolò. Scrive l'Angelini: «L'edificio, eretto fuori della città, dovette certo essere un'umile costruzione se la parte certamente autentica del chiostrino si presenta tuttora nella sua genuinità originale con modestia di elementi architettonici e con fattura di molta semplicità nella forma dei pilastri ottagonali a mattoni intonacati e negli archi di muratura senza ornamenti né sagomature». [...] Il convento subì una sorte comune ad altre istituzioni religiose cittadine. I Celestini l'abbandonarono sul finire del '700.

[...] Prima della realizzazione della strada chiamata via Baioni, che è opera relativamente recente, e del viale Giulio Cesare, l'unico collegamento tra la parte piana della città e il Lazzaretto avveniva per un viottolo che si dipartiva dal Borgo S. Caterina. Il viottolo, seguendo il percorso dell'attuale via Celestini, passava accanto alla



Il monastero dei Celestini.



Interno di via dei Celestini.

chiesa dedicata a S. Nicolò e poi, superato un fosso, raggiungeva l'edificio che tanta parte ebbe al tempo della peste del 1630. E per questo, luogo lontano, perso nei campi: tale doveva essere quando il 7 maggio 1504 venne posta la prima pietra dell'edificio. [...] Ma, come accadeva in passato e spesso accade ancor oggi, una volta superato il pericolo, la città non si preoccupò più di tanto perché fosse portata a termine l'opera alla quale era stato dato inizio con tanta pompa e ufficialità. Quasi ottant'anni dopo, come si premura di informare il sempre attentissimo Donato Calvi, Bergamo è ancora alle prese con il completamento del Lazzaretto. [...]

Quasi in simmetria con il convento dei Celestini, sull'altro lato del Borgo si trova il monastero di S. Fermo. Pure dai tratti agresti, pure perduto, un tempo, tra i campi: ma con le similitudini non c'è che da fermarsi qui, perché rispetto ai Celestini ebbe un'origine e un destino del tutto diversi. Si vuole che nel 1151 in questo luogo venne scoperta un'arca contenente i corpi dei santi bergamaschi Fermo e Rustico, martirizzati a Verona e del vescovo veronese San Procolo. Nel 1156 il vescovo Gerardo vi fece costruire la prima chiesetta e quasi contemporaneamente veniva edificato un piccolo convento di monache Benedettine. Pur nella sua solitudine, a buona ragione, il monastero entra a far parte della storia più antica del borgo, in quanto esso apparteneva in origine alla vicinia di Plorzano, dalla quale venne distaccato nella seconda metà del 1200. [...]

Le trattorie. Tema prediletto da tutti coloro che del Borgo di S. Caterina hanno scritto. Ed a buona ragione, perché le trattorie furono del borgo una delle principali caratteristiche, assieme ai personaggi, ai poeti dialettali, agli artisti che le frequentavano e che ne fecero una specie di "Montmartre" di borgata. La presenza di questi locali ci riconduce alle radici più genuine del borgo: mercantile, luogo di passaggio e di incontro tra commercianti, che nelle "trattorie con stallo" avevano il loro recapito, dove comparivano periodicamente e dove stipulavano i loro affari. Le più note erano il "Giardinetto" e la Trattoria della Scopa. [...] Più legata al traffico e ai commerci con le valli la Trattoria dell'Angelo che, a differenza delle altre due, è sopravvissuta, trasformata in rinomato ristorante. Era punto d'incontro obbligato per i corrieri della valle Seriana. [...] Tutto il traffico con la valle Seriana passava infatti per il borgo, che era punto di riferimento per acquisti e per rifornimenti.

[...] Fu forse per la presenza di queste attività commerciali, delle trattorie note e frequentate, per un certo benessere che ne derivava e di cui beneficiavano negozianti, locandieri, osti, artigiani, per la presenza del denaro che, rispetto ai tempi, vi circolava con una certa abbondanza, per il genere di vita più aperta (il borgo era

in città ma se ne teneva anche fuori, non c'erano famiglie nobili o d'alta origine che potessero ambire al ruolo di "protettori", la gente che vi viveva era costituita da numerosi piccoli artigiani e commercianti i quali potevano cavarsela meglio del popolino del resto della città), forse per tutto questo il Borgo di S. Caterina venne soprannominato "borgo d'oro". Una denominazione piena di fantasia, romantica, evocatrice di antichi fondaci in Oriente, che dissemina di impalpabile pulviscolo i tetti delle case, i quali sembrano accendersi di luci dorate quando su di essi spiovono da dietro Città Alta i raggi del sole al tramonto.

Alcuni tra i più noti poeti dialettali – Ruggeri da Stabello, Giuseppe Mazza, Renzo Avogadri, Angelo Pedrali – vissero nel borgo e furono i felici interpreti di un'epoca, del borgo d'oro e dei suoi abitanti. Nelle loro composizioni si trovano le immagini del borgo, delle attività, delle feste, dei locali caratteristici: un mondo che appartiene per la quasi totalità al passato, perché assieme ai luoghi sono mutati gli abitanti, con generali trasformazioni nel tessuto dei residenti. Siamo ormai alle soglie di un ricambio generazionale che abolirà, con le tradizioni, anche i ricordi. [...]

Tra gli illustri abitanti, il poeta Vincenzo Rovetta, il pittore Ponziano Loverini, che visse nel borgo per oltre sessant'anni. Non fu l'unico artista del "borgo d'oro", di cui vanno citati almeno il pittore Giovanni Pezzotta e lo scultore Giuseppe Siccardi. Ma il suo figlio più illustre è sicuramente l'ing. Luigi Angelini: artista, studioso, ricercatore e valorizzatore del patrimonio storico, artistico, culturale della terra bergamasca. La sua casa era a destra salendo, quasi di fronte alla parrocchiale. [...]

Oggi è forse più facile ripercorrere il borgo seguendo l'itinerario dei ricordi che voler leggersi una identità che appartiene al passato piuttosto che ai tempi attuali. Molto è cambiato, con profonde trasformazioni avvenute soprattutto negli ultimi anni. La spinta della nuova città si è incuneata prepotentemente nel tratto terminale del borgo, tra il Santuario e l'incrocio con le vie Corridoni e Suardi. Un cambiamento inevitabile, ma che forse si sarebbe potuto contenere e adattare alla realtà del borgo, senza spinte distruttive. Perché, dopo anni di elogi per l'urbanistica ultramoderna e razionale, ma studiata unicamente a tavolino, si è finito col dover ammettere che l'anima della città, la dimensione per poter vivere secondo una misura umana, risiede ancora nel vecchio tessuto di case, che si sono a poco a poco adattate all'uomo e l'uomo ad esse. Senza nessun contrasto.

Testo tratto dal volume I borghi di Bergamo, di Pino Capellini e Renato Ravanelli, acquerelli di Mario Jannucci, Grafica & Arte, 1984.

CORSI D'ACQUA E AREE DI SPONDA: PER UN PROGETTO DI VALORIZZAZIONE SECONDA PARTE

DALLA PIANIFICAZIONE DI SETTORE ALLA PIANIFICAZIONE INTEGRATA PER AMBITI FLUVIALI

L'esperienza del piano territoriale di coordinamento della Provincia di Bologna

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Bologna si forma in un nuovo contesto normativo relativo alla pianificazione d'area vasta e al ruolo della Provincia.

Il Decreto legislativo 267/2000 (Testo Unico degli Enti locali) affida al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale il compito di indicare le diverse destinazioni del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti, la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione, i parchi e le riserve naturali, le linee d'intervento per il sistema idrico, idrogeologico ed idraulico-forestale.

La legge regionale Emilia Romagna 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio", ne specifica ulteriormente i compiti. Per il legislatore regionale, il PTCP deve definire l'assetto del territorio con riferimento agli interessi sovracomunali, indirizzare e coordinare la pianificazione urbanistica comunale, articolare sul territorio le linee di azione della programmazione regionale, sottoporre a verifica e raccordare le politiche settoriali della Provincia. Il procedimento di discussione e approvazione del PTCP prevede che la Provincia elabori e adotti un Documento Preliminare di Piano, accompagnato da due ulteriori elaborati, il Quadro Conoscitivo e la Valutazione Preliminare di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (VALSAT), che rappresentano la proposta aperta sulla quale aprire un confronto con gli enti di gestione del territorio. Questi documenti sono la base per la discussione in Conferenza di Pianificazione, sede di confronto tra Provincia, Re-

gione, Associazioni ed Unioni di Comuni, singole municipalità ed altri enti invitati, per l'elaborazione di una visione condivisa delle dinamiche che caratterizzano il territorio.

La lettura del territorio è strutturata secondo le indicazioni della stessa L.r. 20/2000. Relativamente a tali indicazioni, sono stati approfonditi i temi a scala sovracomunale con il seguente schema:

- *Sistema economico, sociale e demografico;*
- *Sistema naturale e ambientale;*
- *Sistema insediativo* (morfologia ed evoluzione, sistema insediativo storico, attrezzature e spazi collettivi, ambiti specializzati per le attività produttive, poli funzionali, attività commerciali, sistema degli impianti e delle reti tecnologiche), *sistema della mobilità* (trasporto pubblico e privato), *sistema del territorio rurale* (componente produttiva, paesaggistica, periurbana).

Nell'analisi dei fenomeni che interessano il territorio bolognese, particolare attenzione si è dedicata all'analisi della *dispersione insediativa*. Si è ragionato infatti non sui dati relativi ai sessanta comuni della provincia, ma soprattutto sulle dinamiche di 228 centri e nuclei abitati, che costituiscono i nodi reali della rete territoriale provinciale. Tutte le analisi del territorio si sforzano di avere questi riferimenti dimensionali: dalla lettura della dispersione insediativa a quella dell'insediamento storico, dall'inventario delle attrezzature e degli spazi collettivi alla selezione degli insediamenti specialistici, multifunzionali, commerciali e produttivi, dalla dotazione di adeguati standard ecologico/ambientali a quella di efficienti reti tecnologiche e di servizio. Da questi studi si è rilevato come negli ultimi decenni nella Provincia di Bologna, ma lo stesso accade nel resto dei territori della pianura padana e più in generale del centro Europa, si registri un feno-

meno di dispersione insediativa con diminuzione della popolazione nei centri urbani principali e un incremento nei centri urbani minori e nel territorio extraurbano.

Un territorio così fortemente antropizzato sconta nelle interazioni fra sistema naturale e antropico numerosi conflitti.

In particolare, relativamente alla rete idrografica e all'assetto idrogeologico, sono emerse alcune im-

Il PTCP ha fra i propri principali obiettivi quello di integrare e coordinare i diversi aspetti (rischio idraulico, valore ecologico e paesaggistico) e i diversi strumenti che pianificano e interagiscono con i sistemi fluviali, in relazione agli obiettivi generali e specifici di valorizzazione e tutela ambientale, al fine di costituire un unico quadro di riferimento conoscitivo e normativo dell'assetto della rete idrografica nel territorio provinciale.



Figura 1. Schema dei contenuti dell'analisi del territorio e della valutazione della sostenibilità secondo la L.r. 20/2000 dell'Emilia Romagna.

portanti criticità, che il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale si trova a fronteggiare:

- permanenza di situazioni di rischio idraulico e idrogeologico dei territori insediati e non;
- 38% del territorio urbanizzato provinciale gravante su "aree fragili" (alta vulnerabilità e/o alta permeabilità della falda acquifera);
- degrado della risorsa idrica superficiale e sotterranea;
- aumento del fenomeno della subsidenza;
- scarsa dotazione paesaggistica lungo i corsi d'acqua, particolarmente in pianura dove l'artificializzazione dei corsi d'acqua e l'uso del suolo per attività agricole fortemente produttive ha sacrificato nel tempo la presenza di vegetazione lungo i corsi d'acqua.

Le politiche di tutela nel territorio finora attuate da strumenti di settore e sovraordinati e l'esperienza di pianificazione della Provincia, sono un importante riferimento per le proposte di tutela e riqualificazione che il PTCP si prefigge.

Nello specifico il Piano Territoriale Paesistico Regionale, elaborato dalla Regione Emilia-Romagna nel 1989, introduce prescrizioni, indirizzi e direttive relativamente agli alvei fluviali, alle fasce di tutela, alle zone di interesse paesaggistico ambientale, alle zone di tutela naturalistica, perseguendo l'obiettivo di garantire la qualità e la fruizione dell'ambiente, naturale ed antropizzato, salvaguardare le risorse territoriali primarie, individuare azioni per il ripristino e l'integrazione dei valori paesistici ambientali.

Per il rischio idraulico e l'assetto della rete idro-

grafica il progetto di piano dell'Autorità di Bacino del Reno (*Autorità di Bacino del Reno, Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico, 2001*), sulla base degli studi idraulici condotti sulle aste principali, individua le aree ad elevata probabilità di inondazione, cioè inondabili con eventi con tempi di ritorno di 30 o 50 anni, e le fasce di pertinenza, come risultano combinando i criteri idraulico (aree inondabili per eventi con tempo di ritorno di 200 anni), morfologico (i terrazzi direttamente connessi) e naturalistico-ambientale.

Un'informazione di rilievo è contenuta nel Piano Territoriale Infraregionale (*Provincia di Bologna, Settore Pianificazione Territoriale e Trasporti, Piano Territoriale Infraregionale, 1995*) – la prima espe-

rienza di pianificazione della Provincia di Bologna approvata nel 1995 – in occasione del quale vengono studiati i terrazzi fluviali e le conoidi, la cui individuazione stabilisce le connessioni tra l'ambiente dei corsi d'acqua e i territori limitrofi, dal punto di vista sia morfologico sia paesaggistico.

Un ulteriore strumento è il Piano degli Spazi Naturali (*Provincia di Bologna, Settore Ambiente, Servizio Pianificazione Paesistica, Piano degli Spazi Naturali, 2000*), il quale definisce la rete ecologica esistente e di progetto, programma, gestisce e coordina gli interventi attuativi a scala locale, attiva apposite linee di finanziamento.

Gli strumenti in questione e ancor di più il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, sono la



Figura 2. Evoluzione del territorio urbanizzato nella Provincia di Bologna.

risposta della pianificazione, secondo diverse scale, alle emergenze ambientali di oggi, ma anche il tentativo di fornire soluzioni alla domanda di un territorio qualificato e competitivo, di assicurare nuovi e positivi equilibri ambientali, di ottenere positive ricadute sulla qualità della vita e sulla salute dei cittadini.

Una necessità rilevante del Piano Territoriale è il coordinamento tra diversi indirizzi e disposizioni.

Per i corpi idrici e gli ambiti ad essi connessi si è cercata una visione integrata degli aspetti di sicurezza, dell'assetto e della dinamica idraulica, della qualità della risorsa idrica e del valore paesaggistico.

Per la definizione delle strategie di tutela e riqualificazione degli ambiti fluviali, sono state inoltre considerate le interazioni con il sistema territoriale presente nei diversi contesti. Si rilevano differenti criticità e potenzialità dell'assetto idrografico tra le aree di collina e montagna e l'area di pianura, sia in relazione alle caratteristiche della risorsa idrica stessa sia in relazione alle caratteristiche morfologiche e al grado di antropizzazione.

Si è giunti a definire gli obiettivi specifici del PTCP, riassumibili in:

1. riduzione della pericolosità del sistema idraulico con riferimento a quelle aree soggette ad eventi di pioggia caratterizzati da tempi di ritorno fino ai 200 anni;
 2. recupero e valorizzazione della funzione dei corsi d'acqua come corridoi ecologici, e dell'insieme del reticolo idrografico, delle relative fasce di tutela e di pertinenza e delle casse di espansione, come componenti fondamentali della rete di connessione ecologica;
 3. recupero e valorizzazione della funzione dei corsi d'acqua come elementi paesaggistici, e dell'insieme della rete idrografica e delle relative aree di tutela e di pertinenza come componente fondamentale delle unità paesaggistiche del territorio;
 4. recupero e valorizzazione dei corsi d'acqua e delle relative pertinenze in funzione delle attività ricreative compatibili e in funzione della compensazione ecologica delle aree urbane;
 5. salvaguardia qualitativa e quantitativa delle risorse idriche superficiali;
 6. tendenziale eliminazione delle interferenze negative tra esigenze di funzionalità della rete idrografica e pressione insediativa e infrastrutturale;
 7. diffusione negli insediamenti delle opere e degli accorgimenti utili a garantire un più grande deflusso delle acque di pioggia verso la rete idrografica;
 8. riduzione della subsidenza, mediante la limitazione del prelievo di risorsa idrica da falda e la limitazione dell'impermeabilizzazione del suolo nelle aree che contribuiscono alla ricarica della falda.
- Inoltre il PTCP esprime l'esigenza di promuovere progetti di tutela, recupero e valorizzazione delle aree fluviali e perfluviali, prioritariamente laddove queste intersecano o lambiscono i centri urbani e possono quindi assumere la valenza di aree di compensazione ecologica degli ambienti urbani e di dotazioni territoriali anche per finalità ricreative, nonché dove possono assumere la valenza di unità funzionali della rete ecologica.

Le politiche relative alla tutela degli alvei fluviali e delle aree ad essi connesse sono:

1. Individuazione, salvaguardia e valorizzazione, attraverso specifiche zonizzazioni e relative norme, delle aree di pertinenza fluviale in base alle caratteristiche morfologiche, naturalistico-ambientali e idrauliche.
2. Prescrizioni volte a garantire un più graduale deflusso delle acque di pioggia.
3. Limitazioni all'uso del territorio nei confronti di nuovi insediamenti e attività potenzialmente inquinanti.
4. Consentire l'edificazione di opere non diversamente localizzabili, quali ad esempio infrastrutture adatte a rispondere ad esigenze specifiche di un determinato territorio, nuove costruzioni per attività di pubblica utilità, o interventi ritenuti necessari per l'ampliamento e lo sviluppo di attività economiche già insediate in loco.
5. Realizzazione di casse di espansione per la riduzione della pericolosità del sistema.
6. Realizzazione di opere di regimazione a basso impatto antropico, recupero funzionale delle opere nei principali nodi idraulici e di interventi necessari a ridurre l'artificialità del corso d'acqua, finalizzandoli anche al recupero della funzione di corridoio ecologico.
7. Promozione di progetti di tutela, recupero e valorizzazione delle principali aste fluviali.

(Chiara Girotti - Provincia di Bologna, Settore Pianificazione Territoriale)

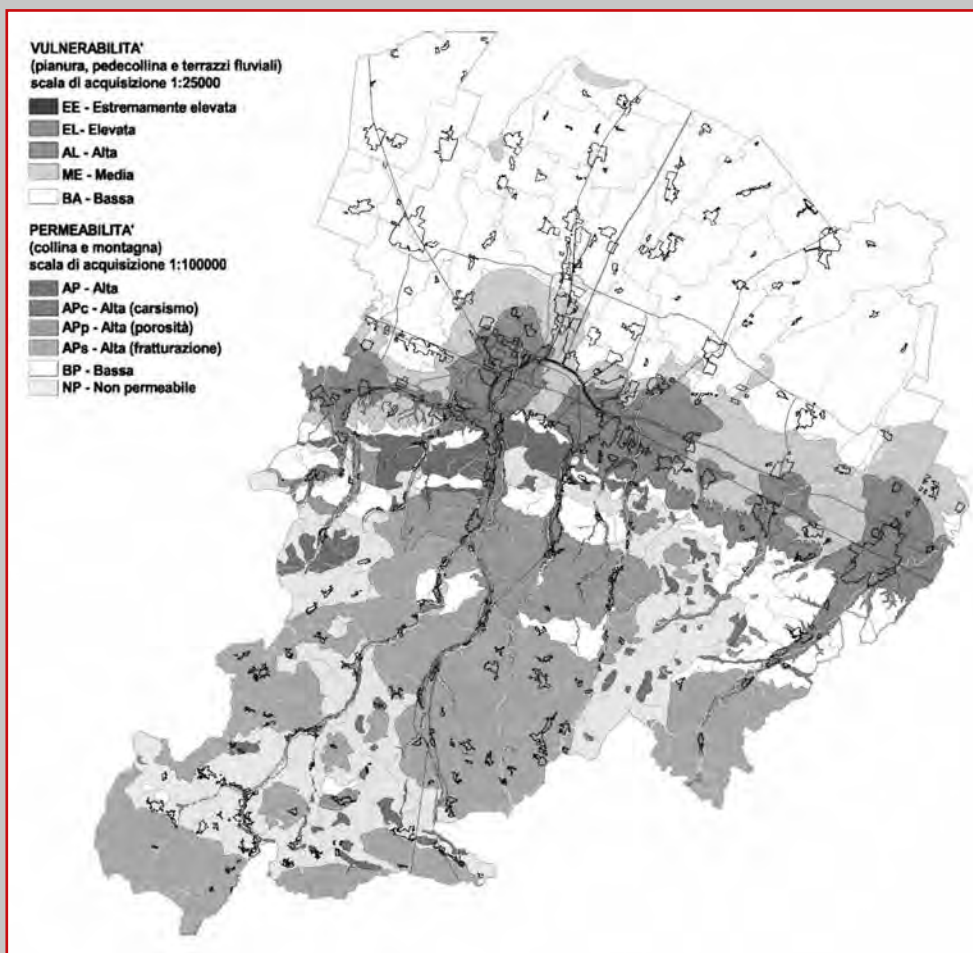


Figura 3. Aree fragili del territorio della Provincia di Bologna (alta vulnerabilità e/o alta permeabilità).
Figura 4. Sistema ambientale e naturale (Tavola di sintesi del Quadro Conoscitivo, Ptcp della Provincia di Bologna).





Figura 5. Spazi naturali e reti ecologiche esistenti e di progetto (Tavola 5, Ptcp).

Figura 6. Assetto evolutivo degli insediamenti, delle reti ambientali e delle reti per la mobilità (Tavola 3, Ptcp).



PIANIFICAZIONE, GESTIONE, VALORIZZAZIONE IN OLANDA: IL DISTRETTO FLUVIALE DEL RENO Il paesaggio olandese nella storia

La caratteristica più sorprendente dell'Olanda sta nel fatto che la maggior parte della sua area è stata preservata dalle inondazioni grazie a un solido sistema di dighe lungo il mare e i fiumi. Il resto del Paese consiste in basse pianure sabbiose con occasionali creste collinari, alte appena 50 metri, e alcune colline isolate, di un centinaio di metri. Fa eccezione la collina di Vaalserberg, che raggiunge i 321 metri.

Durante l'epoca preistorica i due principali fiumi, il Reno e la Mosa, hanno portato molti detriti nella geosinclinale del Mare del Nord, creando quell'area di sedimenti sulla quale giace ora l'Olanda. Col pas-

sare del tempo le ultime invasioni del mare modificarono non solo la linea di costa, ma anche gran parte del territorio olandese.

Le prime consistenti modifiche furono portate dall'uomo al paesaggio durante il periodo romano, con la centuriazione e la costruzione di porti, canali, strade e insediamenti.

Durante l'Alto Medioevo si ebbero cambiamenti radicali del territorio, dovuti sia allo sviluppo dell'uso del suolo nelle campagne, sia alle inondazioni da parte del mare e dei fiumi. Il paesaggio era dominato dalle distese d'acqua formate da laghi, paludi di torba e paludi salate. Nel Basso Medioevo si incentivò la difesa della costa e dei fiumi tramite il controllo dell'acqua e la costruzione di dighe. All'interno delle aree arginate si diffuse l'agricoltura.

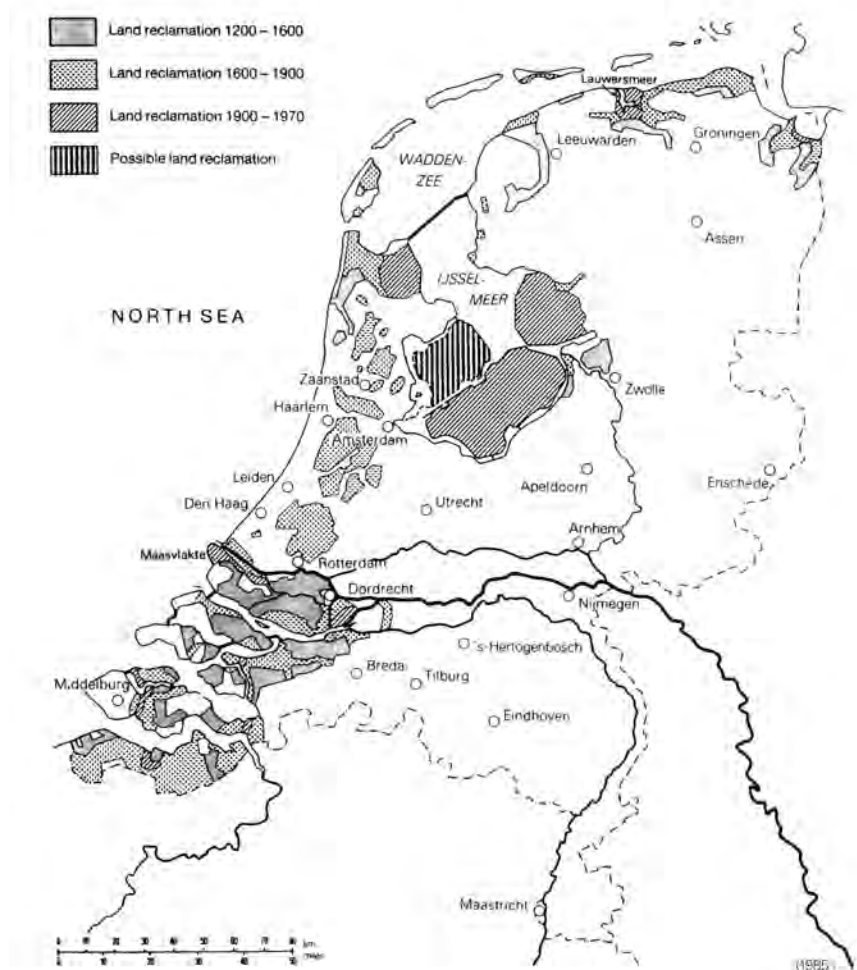


Figura 1. Bonifiche in Olanda dal Medioevo ad oggi.

Nel secolo XVII l'attività mercantile olandese fornì il capitale necessario per la bonifica e per il conseguente sviluppo agrario. In quel periodo il paesaggio era fortemente caratterizzato dai mulini a vento usati per il pompaggio dell'acqua.

Il secolo successivo segna un periodo di decadenza, causato dal deterioramento dei rapporti tra l'Olanda e le sue colonie, che mise in crisi l'agricoltura e l'industria artigianale. A ciò si aggiunsero le inondazioni marine che distrussero le numerose dighe costruite a protezione degli insediamenti urbani.

Nel secolo XIX la ripresa economica favorì l'espansione urbana e il diffondersi dell'agricoltura. Con quest'ultima si ebbe un'ulteriore modifica del paesaggio rurale, dominato da campi rettangolari e stazioni di pompaggio azionate dalla macchina a

vapore. Lo sviluppo dell'industria del vetro e del ferro, inoltre, incentivò la diffusione delle serre per la produzione di frutta e verdura.

Il paesaggio del secolo XX ha subito numerosi mutamenti a causa della bonifica, dell'intensivo uso della terra e dell'urbanizzazione ed è stato soggetto a un'incessante politica di pianificazione.

Acqua, bonifica e pianificazione del territorio olandese

Il legame che intercorre tra uomo, acqua e terra è fondamentale per la comprensione della pianificazione territoriale olandese. La lotta per la difesa delle terre dalle acque mette in evidenza gli scopi sociali della pianificazione territoriale (figura 1).

Fin dal Medioevo il popolo olandese ha costruito di-

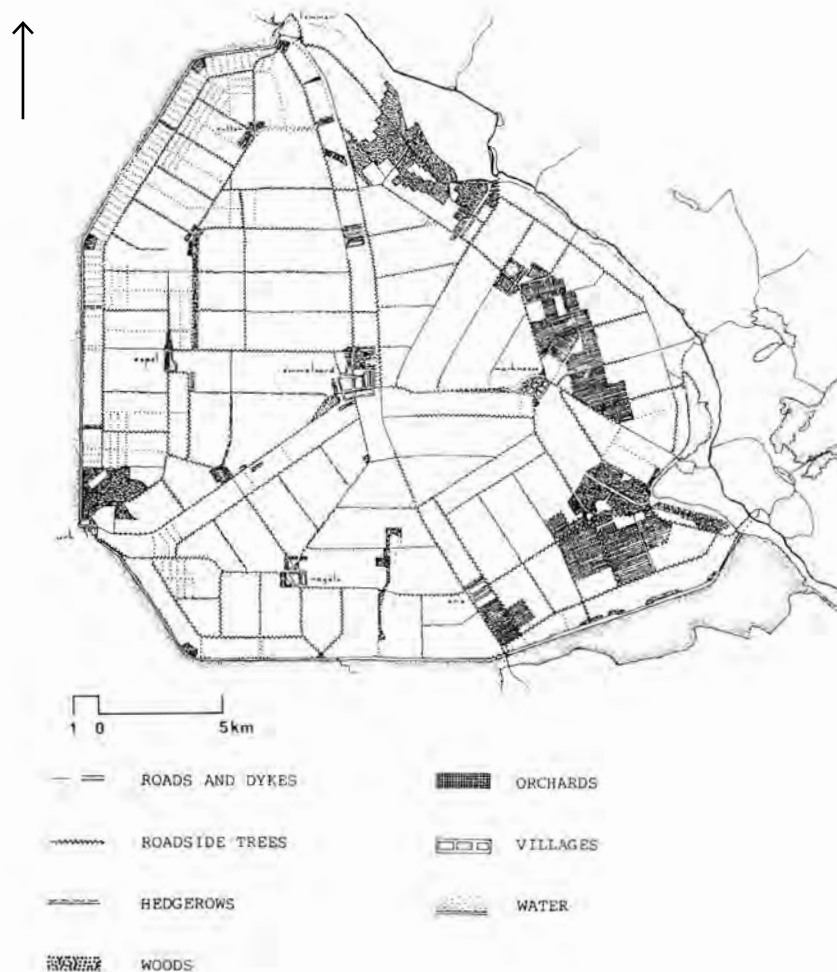


Figura 2. Piano per le piantate del Polder Nord-Est del 1948.

ghe lungo il mare e argini lungo i fiumi, ha regolarizzato il corso delle acque e collegato città tra loro. Nello stesso periodo si sono bonificate terre a fini agricoli e insediativi, processo che si è sviluppato principalmente nel secolo XVII.

Nel secolo XX i lavori più importanti sono stati le bonifiche dello Zuiderzee e la costruzione delle dighe all'interno del Progetto Delta. La pianificazione territoriale ha avuto un ruolo determinante in tutti questi progetti. Basti pensare che fin dalla fine del secolo XVIII esisteva la Corporazione per la Gestione delle Acque, mentre all'inizio del secolo XX erano già stati istituiti i piani di riagggregazione della proprietà agricola ed era già stata approvata la Legge sulla casa.

Con la ricostruzione dopo la seconda guerra mon-

diale, in Olanda si sono approntati piani, a livello sia nazionale che regionale, riguardanti non solo la pianificazione territoriale, ma anche quella sociale. Negli ultimi decenni la società olandese ha dovuto fare i conti con molti cambiamenti economici e sociali, intesi a migliorare la produttività, a ridurre il costo del lavoro e a sviluppare i contatti internazionali.

Legislazione e pianificazione paesistico-ambientale nel contesto territoriale olandese

Dalla politica di pianificazione territoriale e da quella agraria deriva la pianificazione paesistico-ambientale olandese.

Scopo della pianificazione territoriale è quello di regolamentare l'uso, lo sviluppo e la gestione dei

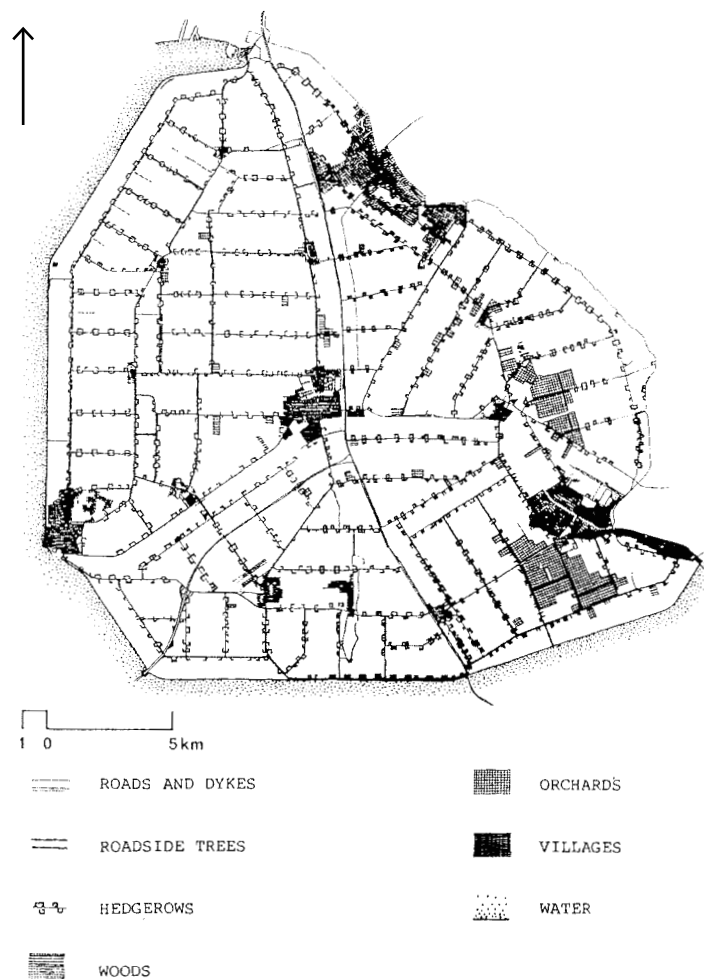


Figura 3. Paesaggio del Polder Nord-Est nel 1979.

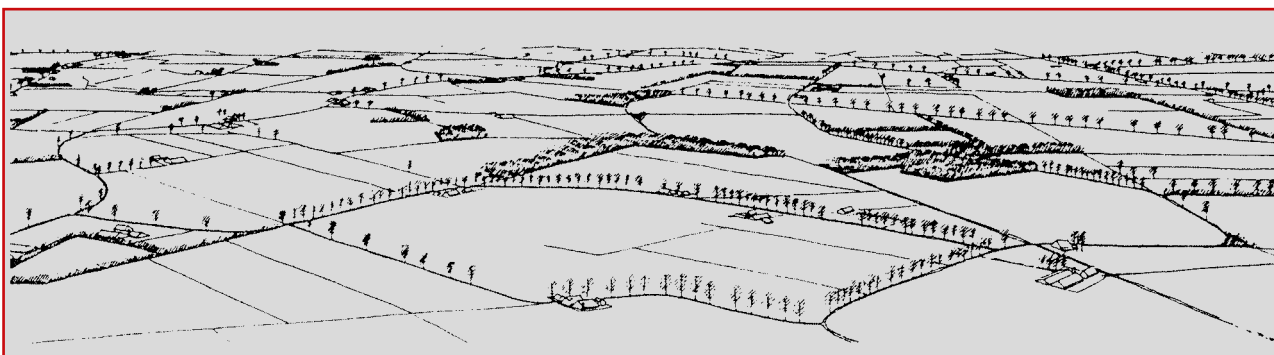


Figura 4. Veduta a volo d'uccello della situazione attuale per una porzione dell'area di studio del progetto "casco".

suoli, sia agricoli sia urbani; lo strumento più significativo è la Legge sulla pianificazione territoriale del 1965, successivamente modificata nel 1985: in essa si riflette il sistema "decentralizzato" della società olandese, rivelando la priorità della società sullo spazio.

La pianificazione agraria deve essere attenta alle nuove tecnologie e al loro impatto sulle aree rurali. Gli strumenti più importanti per tale regolamentazione sono la Legge sullo sviluppo della terra del 1924 (modificata nel 1985), la legge sul consolidamento della terra del 1954 e il Piano strutturale sullo sviluppo della terra del 1981.

Nel campo paesistico-ambientale la pianificazione ha come obiettivo quello di assicurare che la terra venga protetta, conservata e usata nella maniera più appropriata. Ciò implica un'attenta gestione delle aree rurali, in accordo con le loro qualità e caratteristiche intrinseche (figure 2 e 3). Lo strumento più rilevante è il Rapporto-relazione del 1985, che individua una connessione tra uso agricolo e risorse paesistico-ambientali.

Il paesaggio olandese, caratterizzato dall'orizzontalità, fu inizialmente connotato da elementi lineari distintamente artificiali e fu legato allo sviluppo agrario. Successivamente, con l'influenza dello stile inglese, il disegno del paesaggio divenne meno geometrico e più vicino al giardino informale. Infine, nel nostro secolo, i contenuti dell'architettura del paesaggio sono passati dalla scala urbana a quella regionale, includendo scelte a carattere politico-sociale.

La dottrina della pianificazione territoriale è stata una guida per la crescita urbana. Essa è servita a fare ordine all'interno del processo di sviluppo e contemporaneamente ad ampliare la capacità di percepire il futuro e di ottenere consensi sui mezzi per raggiungere gli obiettivi preposti.

All'Università Agraria di Wageningen si sono sviluppati alcuni concetti fondamentali nel settore dei processi del paesaggio, della teoria del disegno paesistico e dei metodi di coinvolgimento di soggetti pubblici e privati nelle procedure di pianificazione (figure 4 e 5).



Figura 5. Il quadro propositivo per la stessa area della figura 4.

Il distretto fluviale del Reno

Il Reno è lungo 1.320 km, ha un bacino di circa 185.000 km² e attraversa Svizzera, Francia, Germania e Olanda. È un fiume con grande portata d'acqua e adatto alla navigazione (figura 6).

Fin dal Pleistocene il Reno inondava con le sue piene la regione olandese verso il Mare del Nord, comprendendo di sabbia e ghiaia. Le calotte glaciali formatesi durante le grandi glaciazioni hanno dato luogo, nel loro bordo meridionale all'interno della regione centrale olandese, a imponenti depositi morenici che hanno deviato il corso del fiume verso ovest.

Ricordando lo schema trasversale del sistema fluviale, ci soffermeremo su pianura inondabile, argini e pianura alluvionale del Reno olandese antico.

La prima zona era caratterizzata da formazioni di sabbia, argilla e ghiaia, la seconda da sabbia e la terza prevalentemente da argilla fluviale. Per questo motivo l'urbanizzazione avveniva lungo gli argini, che erano pure i luoghi più sicuri, mentre la pianura veniva utilizzata per l'agricoltura. Le aree inondabili servivano, durante il periodo estivo, per l'escavazione o per il pascolo.

Il processo naturale di esondazione dell'intera pianura alluvionale terminò nel Medioevo. Successivamente l'uomo intervenne con sempre più frequenti costruzioni di dighe. È quindi a partire dalla fine del Medioevo che il paesaggio e l'ambiente fluviale hanno subito i più radicali mutamenti.

Nell'antichità il paesaggio, sia naturale che coltivato, si adattava all'andamento del corso fluviale. Successivamente il terreno venne lottizzato seguendo schemi precisi: parcelle squadrate nelle zone più alte e parcelle a strisce, perpendicolari ai canali, nelle zone più basse. La sopravvivenza per chi abitava nel distretto fluviale era garantita dall'agricoltura, dall'allevamento e dall'orticoltura.

L'arginatura del fiume avvenne secondo un doppio sistema di dighe: vicino al fiume la diga d'estate, più bassa, la diga d'inverno, più alta e più o meno parallela alla prima, costruita più distante (figura 7). Durante la stagione invernale si verificano periodiche inondazioni della pianura esondabile, che consentono il mantenimento delle caratteristiche fluviali tra le due dighe.

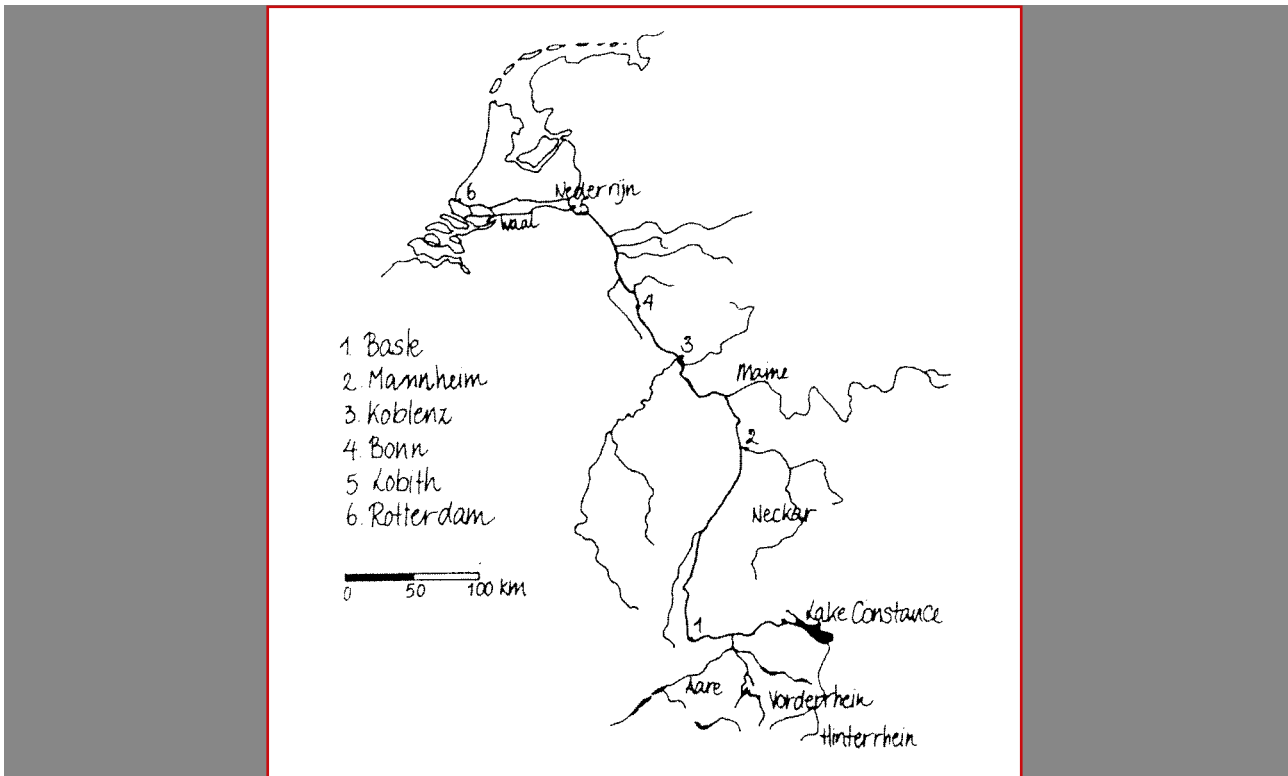


Figura 6. Il bacino idrografico del Reno con le sue città principali.

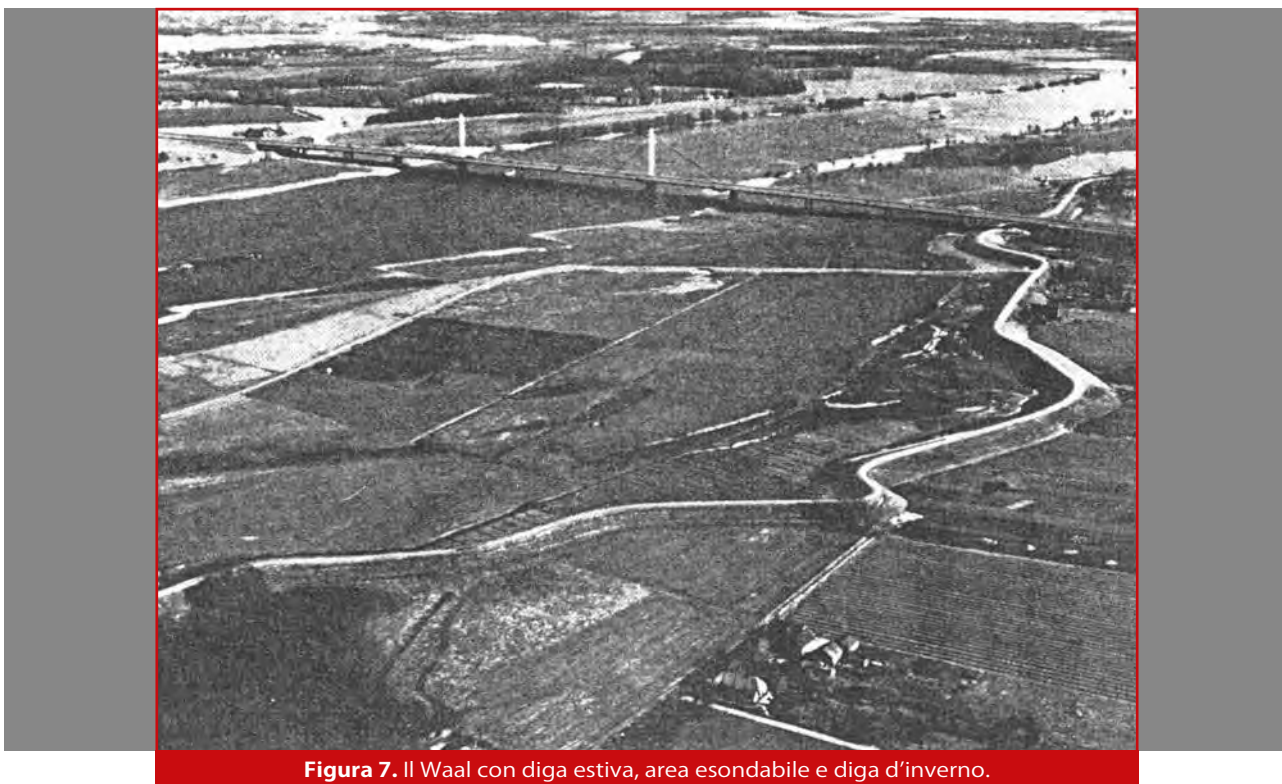


Figura 7. Il Waal con diga estiva, area esondabile e diga d'inverno.

Si è già accennato all'importanza del fiume nei tempi antichi per la navigazione, l'agricoltura e l'ambiente. Durante l'ultimo periodo sono stati realizzati miglioramenti e modifiche, come la rettifica delle curve del letto del fiume, la costruzione di numerose dighe e la canalizzazione. Si sono anche pensati miglioramenti per l'agricoltura, che col tempo si è spostata sugli argini. Questi risultano più adatti in quanto contengono poca sabbia e molto limo. La pianura inondabile, con alto contenuto di sabbia e argilla, è utilizzata per il pascolo e la coltivazione di vimini, rimanendo, comunque, scarsamente abitata. Anche la cultura è cambiata: nel dopoguerra molti giovani lasciarono la campagna per spostarsi nelle città. L'agricoltura si trovò di fronte a difficoltà aggravate dal parcellamento della terra in strisce sempre più sottili a causa delle suddivisioni ereditarie. Intervenne allora la Legge sul consolidamento della terra, di cui si è già parlato, che ha portato miglioramenti anche nel distretto fluviale attraverso la rilottizzazione, la ristrutturazione delle terre del bacino e il ridisegno del paesaggio (figura 8). Grazie agli aiuti economici provenienti dal Piano Marshall fu possibile approntare strategie di svi-

luppo per l'area fluviale, che in quel periodo era la zona più depressa del paese. Fu istituita una commissione incaricata di studiare il miglioramento delle terre più basse della pianura alluvionale che avevano la caratteristica di essere molto umide, quindi poco adatte alla coltivazione. Si costruirono allora nuove stazioni di pompaggio le quali, tramite sistemi di drenaggio, consentirono lo sviluppo anche in queste zone degradate.

I problemi più rilevanti del distretto fluviale olandese sono la sedimentazione di inquinanti al suolo, la manomissione della pianura inondabile e le attività estrattive. Quando la velocità del fiume rallenta, aumenta di conseguenza la possibilità di sedimentazione al suolo delle sostanze inquinanti. Se si rammenta che l'Olanda giace su suoli formati da sedimenti fluviali, è facile comprendere quanto la situazione sia pericolosa. Per il futuro inoltre potrà esservi difficoltà di recapito a mare delle acque, fatto preoccupante se si tiene conto della possibilità di rilevanti aumenti del livello marino.

L'ecosistema della pianura inondabile è stato minacciato da secoli a causa dell'intensivo uso agricolo. Una risposta a tale problema viene dalle nuove

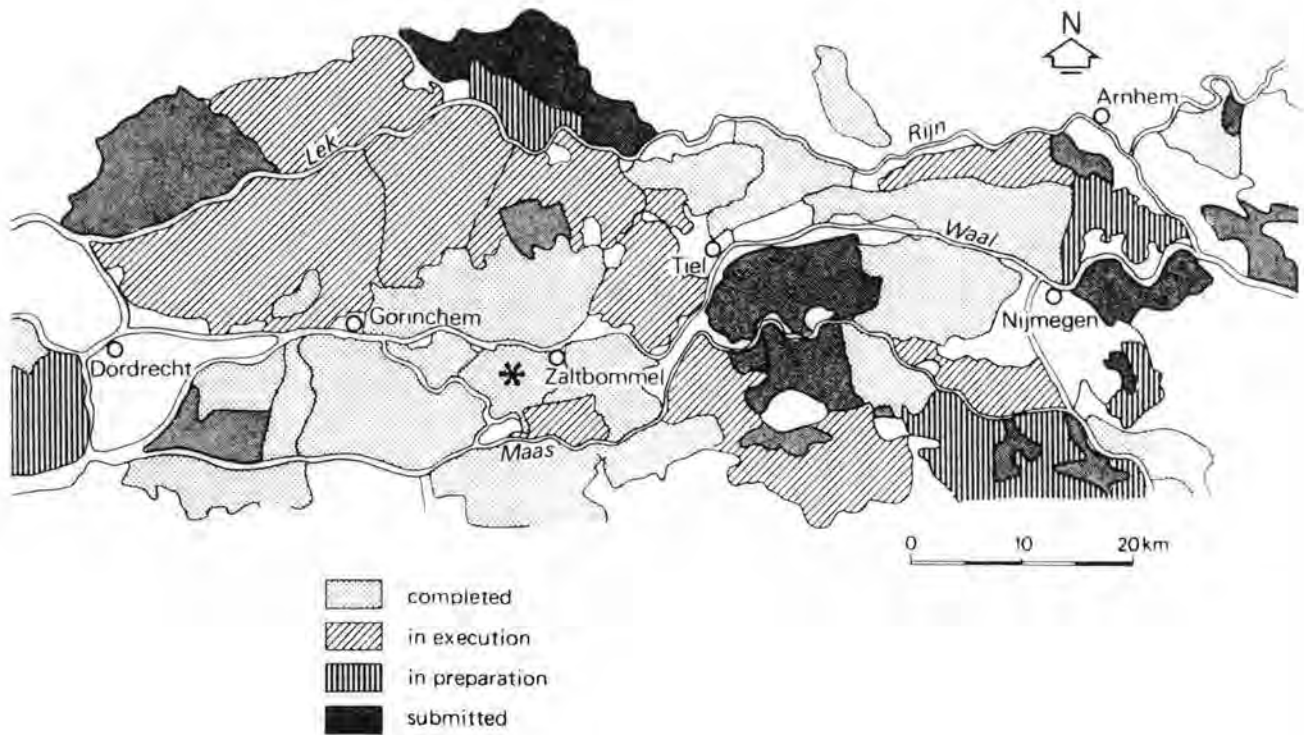


Figura 8. Stato degli schemi di consolidamento della terra nel distretto fluviale olandese al 1980.

politiche di utilizzo già accennate. Le attività estrattive, infine, hanno causato forte degrado e pericolo per la pianura inondabile; ciò ha condotto a una limitazione della estrazione di materiale fluviale, specialmente di sabbia.

La gestione dell'area fluviale olandese

In tema di regolamentazione olandese relativa al distretto fluviale in termini di legislazione e rapporti internazionali ho citato uno studio del Ministero della Casa, della Pianificazione Territoriale e dell'Ambiente, chiamato *Ulteriore elaborazione al distretto fluviale (Nadere Uitwerking Rivierengebied)*. Questo, partendo dal Quarto Rapporto sulla pianificazione territoriale, prende atto degli obiettivi preposti per l'area fluviale e cerca un nuovo approccio al problema. Il Rapporto affrontava l'argomento secondo uno schema a due binari, costituiti dai livelli governativi e dai settori di studio, che potevano intersecarsi e combinarsi continuamente (figura 9). L'ulteriore elaborazione affronta l'argomento secondo uno schema a diagonale che permette di raggiungere

immediatamente ogni livello e ogni settore, senza passare attraverso gli schemi dettati in precedenza. Il concetto è basato sul progetto, che si sviluppa secondo i diversi *modi di vedere* e di interpretare il territorio in esame (figura 10).

Vi sono dei settori che devono essere governati e altri che possono procedere autonomamente. Per questi ultimi è necessario applicare il progetto suddetto, mentre tra quelli da governare occorre fare una accurata selezione. Il nuovo progetto viene sviluppato secondo quattro tappe: stato e procedure, punto di partenza, integrazione, cambiamenti di vedute.

Gli obiettivi dell'*Ulteriore elaborazione* sono tre. Il primo prende le mosse dalla normativa UE che prevede una riduzione della terra agricola, in quanto in eccedenza rispetto alle esigenze dell'Unione. L'area coltivabile in oggetto è quella tra la diga d'estate e la diga d'inverno, di incerta gestione perché facilmente esondabile. Il progetto prevede quindi una conversione di tali terre dall'uso agricolo alla protezione naturale. Le scelte per quest'ultima funzione

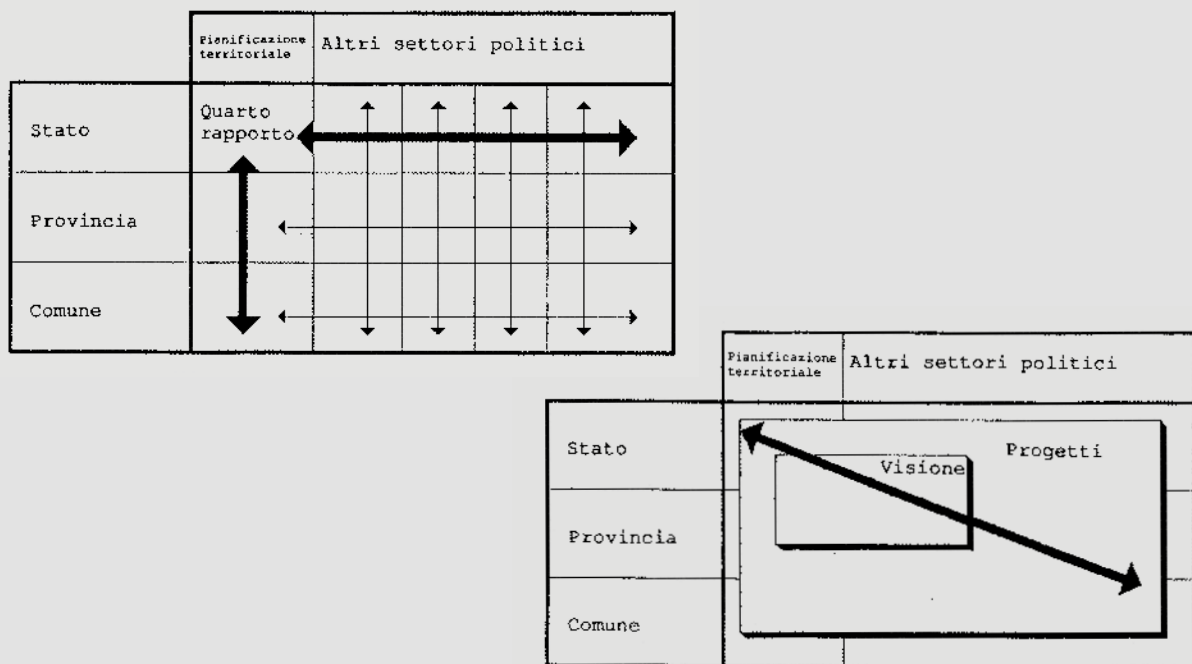


Figure 9 e 10. Ulteriori elaborazioni per lo studio governativo sull'area fluviale: visione bidirezionale e diagonale.

faranno parte di quei settori che possono governarsi autonomamente.

Il secondo obiettivo è la salvaguardia delle zone urbane e lo sviluppo delle facciate prospicienti il corso d'acqua. La tematica è rilevante in quanto investe sia il settore del restauro sia quello del laboratorio progettuale, insieme a problematiche storiche, culturali e, non ultimo, visive, collegate al "modo di vedere" espresso sopra.

Il terzo obiettivo è lo sviluppo della ricreazione quale elemento fondamentale sia per la società che per l'economia. La società olandese è da molti anni alla ricerca di spazi per poter svolgere attività ricreative e di tempo libero, magari vicine ad attrezzature sportive o preferibilmente a stretto contatto con la natura. Una opportunità potrebbe anche qui derivare dalla riconversione di alcune aree agricole in spazi ricreativi o nella rizonizzazione delle aree rurali. A causa della sua densa antropizzazione e industrializzazione, il distretto fluviale del Reno presenta, come si è detto, alti livelli di inquinamento, ancor più preoccupanti nel delta. Tale responsabilità

è da attribuirsi anche alla gestione francese e tedesca delle acque del fiume. Nel suo piccolo tratto di corso la Francia causa problemi sia di dislivello fluviale (per generare elettricità) sia di inquinamento. A quest'ultimo contribuiscono in maniera massiccia la Svizzera, con le industrie di Basilea, e la Germania, con le industrie del sud e con quelle della Ruhr. Si aggiunga la riconversione delle terre tedesche da boscate ad agricole. Le piogge acide hanno indotto al taglio dei numerosi boschi della valle fluviale, un tempo preziosi per il trattenimento dell'acqua piovana. Ora al loro posto vi sono campi arati che raccolgono tale acqua tramite un sistema di canalizzazioni, e la portano al fiume. In questo modo si è contribuito ad innalzare il livello del Reno, danneggiando la sua parte più bassa.

Questi sono problemi tipici di oltre confine, difficili da risolvere per diversità di interessi nazionali, ma sui quali si può raggiungere un accordo. Ne è un esempio il Programma d'azione per il Reno, promosso dall'Azione Internazionale del Reno fondata nel 1987 a Strasburgo da Svizzera, Francia, Germa-

nia e Olanda. Il tentativo è di comunicare internazionalmente sui problemi concernenti la qualità delle acque, la risoluzione dei quali dipende ancora dalla politica nazionale.

Conclusioni

L'esame storico delle condizioni naturali in Olanda, associato a una descrizione delle basi socio-economiche e tecniche della sua situazione attuale, sta ad illustrare le particolari circostanze nelle quali si sono trovati i paesaggi odierni.

Lo sforzo nel garantire sicurezza a queste terre basse contro l'attacco dei suoi vecchi nemici è sempre stato una attività importante. La protezione contro le inondazioni sia marine che fluviali attraverso i secoli è stata imperativa. Ciò ha richiesto sia sforzi coordinati nell'impiantare argini e dighe rispettivamente lungo i fiumi e lungo la costa, che la progettazione di sistemi artificiali intensivi di drenaggio. Nello stesso tempo la situazione geografica della foce del fiume Reno forniva le basi per uno sviluppo economico, dipendente in gran parte dal trasporto di merci via acqua. Questa è forse una delle ragioni per cui gli olandesi sono consci della necessità di uno sforzo comune e sono cresciuti abituati all'interferenza del governo sulle loro attività quotidiane, in maniera più intensa rispetto ad altri paesi.

La legislazione relativa alla pianificazione è este-

sa a livello di governo centrale, così come a livello regionale o locale. I regolamenti sono rafforzati, controllati e supportati da adeguati approvvigionamenti finanziari. Una pianificazione di tipo specializzato è stata attivata e sostenuta dalle esperienze di lungo periodo e rafforzata dall'esistenza di istituti educativi e di ricerca che hanno perfezionato la conoscenza in campo teorico e metodologico e nell'accortezza tecnica. Ciò non significa, comunque, che nella pianificazione olandese sia tutto ottimale. Questo paese non può vantarsi di avere un sistema di pianificazione esemplare, efficace a tutti i livelli. Esistono fallimenti e conflitti. Ogni volta che viene concentrato troppo potere a livello centrale, la pianificazione diventa troppo rigida; d'altra parte, le decisioni di concedere maggiori controlli pianificatori alle comunità locali hanno condotto a gravosi problemi e ritardi rispetto al progetto di attrezzature, come le infrastrutture nazionali. Concludendo, anche in questo paese così avanzato in termini di pianificazione fluviale, l'attenzione verso i problemi ambientali è un compito gravoso e c'è ancora molto da imparare nella risoluzione degli interessi conflittuali.

(Gloria Pungetti - Università di Reading UK - Dipartimento Paesaggio)

Riferimenti bibliografici: Pungetti G. 1991, *Acqua Ambiente Paesaggio, Pianificazione olandese e italiana a raffronto*, Bologna.



FORNITURA E POSA STRUTTURE IN LEGNO

24060 Adrara S. Rocco (BG)
Loc. Segrone Alto, 5

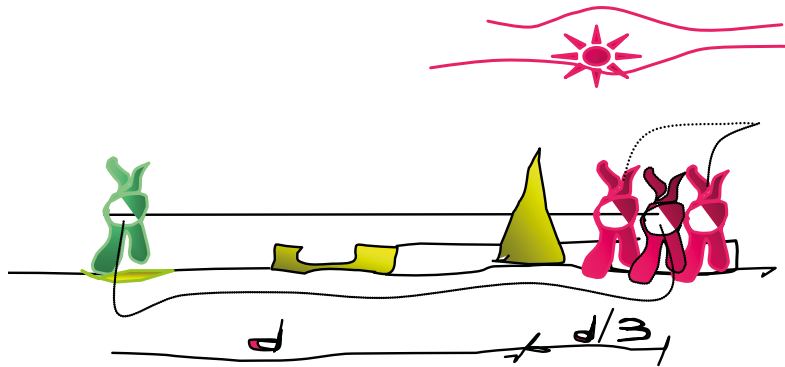
Tel. e Fax **035 933 000**

www.bplegno.it
delsaproject@tiscali.it

CULTURA CREATIVA SPERIMENTALE

La redazione propone quanto elaborato dal Geom. ALESSANDRO LEGHI, per ogni considerazione e informativa contattare lo stesso: alessandro.leghi@virgilio.it

Di attività inerente al mio titolo di studio ho fatto ben poco anche se ho superato gli esami di stato nel 1993. In compenso nel tempo libero mi sono "dato da fare" nel campo dell'energia inventandomi un nuovo modo di accoppiare ciascun motore col rispettivo fornitore di potenza (es. motore elettrico e alternatore) realizzando una sorta di nuovo "motore" il cui rendimento del sistema sia superiore al 100, e quindi in grado di autoalimentarsi senza bruciare alcun combustibile e produrre energia per il normale consumo.



Turbina perfezionata

La presente invenzione si riferisce ad una turbina perfezionata.

Sono noti nella tecnica vari tipi di turbina, con rendimenti più o meno elevati, che la turbina della presente invenzione intende migliorare sostanzialmente. I brevetti IT1344889 e WO/2005/047695, a nome dello stesso Richiedente della presente invenzione, descrivono una turbina della tecnica anteriore, che è illustrata in figura 12a, nella sua versione elettrica, che dimostra e supporta i principi fisici su cui si basano i due brevetti citati. Le misure energetiche meccaniche ottenute sono riportate al termine della presente descrizione. Con tale soluzione si possono ottenere misure energetiche sperimentali

elettriche, accoppiando un alternatore, tramite un opportuno riduttore, direttamente all'albero della turbina.

Scopo della presente invenzione è realizzare una turbina che presenti ulteriori miglioramenti rispetto alle turbine della tecnica anteriore in termini di rendimento offerto.

I suddetti ed altri scopi e vantaggi dell'invenzione, quali risulteranno dal seguito della descrizione, vengono raggiunti con una turbina perfezionata come quella descritta nella rivendicazione 1. Forme di realizzazione preferite e varianti non banali della presente invenzione formano l'oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

Risulterà immediatamente ovvio che si potranno ap-

portare a quanto descritto innumerevoli varianti e modifiche (per esempio relative a forma, dimensioni, disposizioni e parti con funzionalità equivalenti) senza discostarsi dal campo di protezione dell'invenzione come appare dalle rivendicazioni allegate.

La presente invenzione verrà meglio descritta da alcune forme preferite di realizzazione, fornite a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la figura 1 mostra una vista schematica del principio fondamentale su cui si basa la turbina dell'invenzione;
- la figura 2 mostra una vista schematica simile alla figura 1, applicata alla pratica della turbina inventiva;
- la figura 3 mostra una vista schematica laterale di una forma di realizzazione di una turbina secondo la tecnica nota;
- la figura 4 mostra una vista schematica laterale di una forma di realizzazione preferita della turbina secondo la presente invenzione;
- la figura 5 mostra una vista schematica dall'alto di una forma di realizzazione preferita della turbina secondo la presente invenzione;
- la figura 6 mostra una vista schematica dall'alto di un'altra forma di realizzazione preferita della turbina secondo la presente invenzione;
- le figure 7a e 7b mostrano delle viste in prospettiva frontale di una realizzazione pratica della turbina della figura 5;
- le figure 8a e 8b mostrano delle viste in prospettiva frontale di una realizzazione pratica della turbina della figura 6;
- la figura 9 mostra una vista schematica laterale di un'ulteriore variante della turbina secondo la presente invenzione;
- la figura 10 mostra una vista in prospettiva frontale, un'altra variante della turbina secondo la presente invenzione;
- la figura 11 mostra una schematizzazione del principio fisico di riferimento;
- le figure 12a e 12b rappresentano il prototipo sul quale è stato riscontrato il principio fisico (da un punto di vista meccanico) di funzionamento su cui si basa la presente invenzione.

Con riferimento dapprima alla figura 1, si descriveranno brevemente i principi fisici che stanno alla base della turbina inventiva.

Facendo quindi in particolare riferimento alla figura 1 è possibile notare una classica macina mossa da un elemento di spinta (per esempio un asino) nella quale sono indicate vettorialmente la componente forza (F) al piede dello zoccolo dell'asino e la componente forza (F') al piede della macina, tenendo conto che l'asino spinge la barra ad una distanza D dal fulcro e la macina viene spinta ad una distanza D/i (per $i > 1$) dal fulcro stesso. L'asino si muove quindi con una determinata frequenza dei passi e quindi con una sua Rpm (rad/s); la macina viene spinta con un suo spostamento angolare Rpm' (rad/s).

La relazione quindi che lega l'equilibrio di potenze rispetto al fulcro è la seguente:

$$Fxbx \frac{Rad}{s} x Dx \Omega = F'xb'x \frac{Rad'}{s} x \frac{D}{i} x \Omega$$

dove b è la lunghezza della gamba dell'asino e b' è il raggio della macina; Ω è lo spostamento angolare dell'asino e della macina rispetto al fulcro. La componente Ω si semplifica e non se ne tiene più conto nelle formule successive. Dalla precedente si ottiene che:

$$F'xb'x \frac{Rad'}{s} = Fxbx \frac{Rad}{s} xi$$

Ossia la potenza che muove la macina è uguale a quella dell'asino moltiplicata per i. Sostituendo alla macina altri asini di uguale potenza di quello spingente si ottiene quanto mostrato nella figura 2 nella quale un asino a d/3 spinge 3 asini di uguale potenza allo spingente; come si vedrà in seguito con maggior dettaglio, uno di questi nella turbina perfezionata servirà ad alimentare l'asino di spinta e gli altri due forniranno potenza da destinare ad altro lavoro sotto qualsiasi forma. Lavoro e quindi potenza realizzata a costi bassissimi e senza alcun impatto ambientale.

Nella figura 3 è rappresentata una "macina" in versione elettrica secondo uno schema della tecnica nota composta da una barra B incernierata in un fulcro F, in una estremità della barra B essendo fissato un motore M (per esempio elettrico) e nell'altra estremità (lato più corto) essendo fissato un fornitore di potenza A (per esempio alternatore). La puleg-

gia P del motore M ingrana e scarica la sua potenza su una ruota fissa R (corrispondente al solco dell'asino di spinta).

La puleggia P' dell'alternatore A scarica invece la sua potenza su una ruota fissa di riduzione R' (corrispondente al solco macina). Il motore M, quando si accende, rototrasla e sposta la barra B di un angolo radiante Ω/s e spinge dall'altro lato l'alternatore A sempre dello stesso spostamento angolare Ω/s . A questo punto è fondamentale stabilire la relazione fra le componenti forza della coppia motore (F) e la componente forza della coppia alternatore (F'). Per analogia con quanto visto precedentemente la formula che lega le componenti Forze diventa:

$$Fxbx \frac{Rad}{s} xD = F'xb'x \frac{Rad'}{s} x \frac{D}{i}$$

da cui si ottiene che:

$$F'xb'x \frac{Rad'}{s} = Fxbx \frac{Rad}{s} xi$$

dove:

F: componente forza della coppia puleggia motore;

b: componente braccio della coppia puleggia motore;

$\frac{Rad}{s}$: spostamento angolare puleggia motore;

D: distanza dal fulcro della puleggia motore;

F': componente forza della coppia puleggia alternatore;

b': componente braccio della coppia puleggia alternatore;

$\frac{Rad'}{s}$: spostamento angolare puleggia alternatore;

i: coefficiente di riduzione della turbina (valore numerico > 1).

Per semplicità di calcolo, ponendo $b' = \frac{b}{i}$,

si ottiene che $\frac{Rad'}{s} = \frac{Rad}{s}$

per cui la formula vista precedentemente diventa:

$$Fxbx \frac{Rad}{s} xD = F'x \frac{b}{i} x \frac{Rad}{s} x \frac{D}{i}$$

da cui si ottiene che $F' = Fxi^2$

da cui si ottiene che Potenza alternatore = Potenza motore x i =

$$Fxi^2 x \frac{b}{i} x \frac{Rad}{s}$$

(come illustrato in figura 11).

L'equazione di cui sopra è anche giustificata dalle seguenti considerazioni. Facendo riferimento sempre alla figura 3, il motore M tramite la sua puleggia P rototrasla rispetto al fulcro F e spinge in rototraslazione l'alternatore A. La potenza motore si trasforma quindi in energia cinetica e lo stesso per l'alternatore A.

A questo punto, ponendo che rispetto al fulcro F vi sia un equilibrio di energie cinetiche nella stessa unità di tempo, e quindi un'equivalenza fra energia cinetica lato motore (Ec) ed energia cinetica lato alternatore (E'c), si ottiene che:

$$Ec/s = E'c/s$$

Fin qui nulla di evidente, ma risulta fondamentale stabilire quale sia la potenza di spinta motore per esprimere Ec e quale sia la potenza alternatore per esprimere la stessa energia cinetica (E'c) su una velocità angolare ridotta di i.

Per cui: Ec/s motore = E'c/s alternatore

Per entrare più in dettaglio, si esprimono le energie cinetiche come se fossero dovute a corpi di massa m e m₁ rototraslanti (pulegge motore e alternatore) correlate dallo "scarto di coppia" con le rispettive ruote fisse.

La formula diventa:

$$\frac{1}{2} mV^2 + \frac{1}{2} I Rpm^2 = \frac{1}{2} m_1V_1^2 + \frac{1}{2} I_1 Rpm_1^2$$

dove:

m e m₁ sono rispettivamente le masse rototraslanti trascinate da motore e alternatore (rispettive pulegge);

V e V_1 sono rispettivamente le velocità angolari di motore e alternatore;

I e I_1 sono rispettivamente i momenti di inerzia delle masse rototraslanti di motore e alternatore;

Rpm e Rpm_1 sono rispettivamente gli spostamenti angolari delle masse rototraslanti.

Introducendo nella formula precedente il fattore i di riduzione della turbina si ottiene che:

$$V_1 = \frac{V}{i} \quad b' = \frac{b}{i} \quad Rpm_1 = Rpm$$

Sostituendo si ottiene:

$$\frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}I Rpm^2 = \frac{1}{2}m_1\left(\frac{V}{i}\right)^2 + \frac{1}{2}I_1 Rpm^2$$

Da questa formula si ottiene che $m_1 = m \times i^2$, anche perché comunque le energie cinetiche in gioco sono in funzione della velocità al quadrato, per cui la potenza alternatore è uguale a:

$$\text{Potenza alternatore} = m_1 \times V_1 \times g = mxi^2 \times \frac{V}{i} \times g =$$

Potenza motore $\times i$,

dove g = accelerazione di gravità.

Ciò sta a dimostrare che l'alternatore su una velocità angolare ridotta (V/i) per esprimere la stessa energia cinetica del motore che rototrasla esprime una potenza uguale a quella del motore moltiplicata per i (fattore di riduzione della turbina).

Facendo invece riferimento alla figura 4, è possibile notare una prima realizzazione preferita della turbina perfezionata 1 secondo la presente invenzione che presenta, così come si vedrà in seguito, diverse migliorie rispetto a quanto proposto dalle turbine della tecnica anteriore precedentemente descritte. Partendo da una turbina avente le componenti sopra descritte, una prima miglioria che la turbina 1 secondo questa invenzione presenta è di tipo meccanico in quanto essa comprende inoltre almeno un primo riduttore RM , preferibilmente di tipo meccanico, interposto tra il motore M e la rispettiva puleggia P ed almeno un secondo riduttore RM' , preferibilmente di tipo meccanico, interposto tra almeno un mezzo fornitore di potenza A (per esempio alternatore) e la rispettiva puleggia P' . Se i due riduttori RM, RM' hanno lo stesso coefficiente di riduzione, lo spostamento angolare (Ω/s) del motore

M è lo stesso dello spostamento angolare dell'alternatore A .

L'utilità di questi riduttori RM, RM' è fondamentale perché consente di ridurre notevolmente lo spostamento angolare Ω/s del motore M e dell'alternatore A riducendo così le sollecitazioni meccaniche della turbina 1: inoltre, con i riduttori RM, RM' si possono ridurre notevolmente le dimensioni della turbina 1 stessa. L'uso dei riduttori RM, RM' porta ad un'altra considerevole miglioria nell'ambito dei rendimenti della stessa: infatti, sfasando coefficienti di riduzione fra il primo riduttore RM cooperante con il motore M e il secondo riduttore RM' cooperante con l'alternatore A , ed in particolare se il secondo riduttore RM' ha un coefficiente di riduzione maggiore di quello del primo riduttore RM , ad uno spostamento angolare al secondo Ω del motore M corrisponderà uno spostamento angolare al secondo Ω dell'alternatore A , ma la potenza di questo sarà maggiorata di a (per $a > 1$).

Il coefficiente a è il rapporto fra il coefficiente di riduzione alternatore/coefficiente di riduzione motore. In questo modo, la componente potenza dell'alternatore A aumenta del coefficiente a perché la formula vista precedentemente diventa la seguente:

$$Fxbx \frac{Rad}{s} xD = F'xb'x \frac{Rad'}{s \times a} x \frac{D}{i}$$

Potenza alternatore = Potenza motore $\times i \times a$, dove a = coefficiente di riduzione alternatore/coefficiente di riduzione motore.

In questo assetto, la turbina 1 secondo la presente invenzione può rendere anche più del 30% rispetto alla turbina della tecnica nota mostrata nella figura 3. Nella figura 5 viene riproposta e schematizzata la turbina 1 secondo la presente invenzione vista dall'alto: essa quindi comprende una barra B incernierata e rotante intorno ad un fulcro F , alle cui estremità sono collegati un motore M (per esempio elettrico) e un fornitore di potenza A (per esempio un alternatore); per semplicità, sono rappresentate solo le rispettive pulegge con le rispettive coppie di forze. Essa comprende inoltre la ruota fissa R su cui si impernia la puleggia del motore M e una ruota fissa di riduzione R' su cui si impernia la puleggia dell'alternatore A . Quando viene acceso il motore M , lo stesso rototrasla e spinge in rototraslazione

anche l'alternatore A. La "riduzione" di potenza permette all'alternatore di esprimere una potenza moltiplicata per la riduzione i , esattamente come visto in precedenza.

Nella figura 6 è invece rappresentata un'altra realizzazione preferita della turbina 1 composta da una ruota fissa RF e da una ruota di potenza RP, più o meno dello stesso diametro di quella fissa e su cui è fissato il motore M, ed un albero AB, ortogonale alle ruote, una ruota di riduzione R' fissata anche essa all'albero AB della turbina 1 e l'alternatore A, stavolta in postazione fissa, con la sua puleggia agganciata direttamente alla ruota di riduzione o in postazione fissa con la puleggia dell'alternatore collegata alla ruota di riduzione tramite cinghia o catena o altro dispositivo meccanico di collegamento CM.

Quando il motore M viene acceso, esso inizia a rototraslare ed imprime uno spostamento angolare alla ruota di potenza RP e alla ruota di riduzione R' scaricando la massa dell'energia cinetica traslata moltiplicata per la riduzione i^2 e trasformata in energia meccanica alla puleggia dell'alternatore A moltiplicando significativamente la potenza sull'alternatore.

Nelle figure 7a, 7b e 8a, 8b sono rappresentate due versioni ingegnerizzate della turbina 1 secondo la presente invenzione, rispettivamente secondo le configurazioni delle figure 5 e 6, sulle quali il Richiedente ha riscontrato i principi di funzionamento sopra esposti, soprattutto in termini di stima degli attriti. In particolare, il progetto costruttivo della turbina 1 delle figure 7a, 7b e 8a, 8b comprende tre motori da 1,5 KW e due alternatori da 8 KVA ed il coefficiente di riduzione della turbina è 4.

In particolare, nella turbina 1 delle figure 7a e 7b sono presenti tre motori M con riduttori RM e pulegge dentate che rototraslano una volta accesi. Una ruota di riduzione R', anche essa dentata e fissa alla struttura di sostegno della turbina 1, è posizionata sotto la ruota di potenza RP. Una ruota di potenza RP fissata all'albero AB e che aggancia i tre motori M, che per la rototraslazione dei motori M stessi subisce uno spostamento angolare, fa girare l'albero AB a cui è agganciata e trascina in rototraslazione anche gli alternatori A fissati anche essi sulla ruota di potenza RP. Anche gli alternatori A sono dotati di riduttori RM' con un coefficiente di riduzione uguale a quello dei riduttori RM dei motori M. Le

pulegge dei motori M ingranano nella ruota fissa R e una volta accesi imprimono uno spostamento angolare alla ruota di potenza RP, all'albero AB e agli alternatori A stessi. Le pulegge degli alternatori A rototraslano assieme agli alternatori A per effetto del loro ingranamento con la ruota di riduzione R' che è fissata alla struttura metallica di supporto alla turbina 1 (sotto la ruota di potenza RP).

I dati di progetto potrebbero essere anche i seguenti:

- motori: KW totali 3,3; V = 400; A. consumati = 8,1; Rpm = 1390; b = 60,43 cm;
- alternatori: KVA 14,0 totali; V = 400; A max prodotti = 20,19; Rpm' = 1500; b' = 8 cm;
- i = riduzione della turbina = 7;
- coefficiente di riduzione riduttori alternatori e motori = 90;
- spostamento angolare turbina (spostamento angolare motori rispetto l'albero) = Rpm'' = 0,07 giri/secondo;
- diametro ruota fissa = 222,22 cm;
- diametro ruota di potenza = 222,22 cm;
- diametro ruota di riduzione = 31,75 cm;
- rendimento totale stimato = $0,85 \times 0,85 \times 0,85 \times 0,85 \times 0,75 = 0,391$ (0,85 è dovuto alla perdita di carico dovuta ad ogni riduttore e di ogni ingranaggio; 0,75 rappresenta il rendimento alternatore);
- KVA prodotti = $3,3 \text{ KW} \times 7 \times 0,391 = 9,043$;
- A prodotti dall'alternatore = 13,04;
- Rendimento netto (A in uscita/A in ingresso) = 160 %.

I motori della turbina vengono accesi e spinti gradualmente a regime tramite inverter: in questo modo si evitano stress strutturali e si riesce a dare un giusto spostamento angolare alla puleggia alternatore (Rpm').

La turbina 1 delle figure 8a e 8b comprende tre motori M con riduttori RM e pulegge dentate rototraslanti, una ruota fissa R anche essa dentata, una ruota di potenza RP fissata all'albero AB e che aggancia i motori M e che per la rototraslazione di questi gira assieme l'albero AB, una ruota di riduzione R' dentata, che stavolta è agganciata all'albero AB verticale e che con esso gira per effetto della rototraslazione dei motori M che trascinano la ruota di potenza RP. Gli alternatori A, dotati di riduttori RM', stavolta sono in postazione fissa e fissati alla struttura di sostegno della turbina 1 stessa.

Il coefficiente di riduzione del riduttore RM' dell'alternatore A è lo stesso di quello dei riduttori RM dei motori M. Le pulegge dei motori M ingranano nella ruota fissa R e, una volta accesi, imprimono uno spostamento angolare alla ruota di potenza RP, all'albero AB e alla ruota di riduzione R'. La ruota dentata di riduzione R' scarica la potenza moltiplicata sulla puleggia dentata dell'alternatore A che stavolta è in postazione fissa. I dati di progetto potrebbero essere i seguenti:

- motori: KW totali 3,3; V= 400; A. consumati= 8,1; Rpm =1390; b= 60,43 cm;
- alternatori: KVA 20,0 totali; V= 400; A max prodotti =29,0; Rpm'= 1500; b'= 8 cm;
- i = riduzione della turbina = 7;
- coefficiente di riduzione riduttori alternatori e motori = 90;
- spostamento angolare turbina = Rpm'' = 0,07 giri/secondo;
- diametro ruota fissa = 222,22 cm;
- diametro ruota di potenza = 222,22 cm;
- diametro ruota di riduzione = 31,75 cm;
- rendimento totale turbina stimato = 20%
- Velocità angolare motore: 0,49 m/s
- massa traslata dai motori tenendo conto che la potenza motore si trasforma in energia cinetica: m=27488 Kg
- Massa sulla ruota di riduzione m'=mxi² =1346912 kg
- Potenza sulla ruota di riduzione e sulla puleggia alternatore: m' x g x V/i = 923980 W
- Potenza effettiva al netto degli attriti: 923980 x 0,2 = 180 KVA
- Ampere potenziali prodotte = 260 A
- Rendimento potenziale 3200%
- La turbina spinge al massimo i due alternatori da 10 KVA per un rendimento pari a 850%

Anche in questo caso i motori della turbina vengono accesi e spinti gradualmente a regime da un inverter che consente di evitare stress strutturali e per dare un corretto spostamento angolare (Rpm') alla puleggia alternatore.

La scelta tecnica fra le turbine 1 secondo la presente invenzione di cui alle figure 7a, 7b e 8a, 8b risiede nel rendimento finale. Per ottenere il miglior rendimento a seconda delle inerzie, degli attriti in gioco e delle velocità angolari, a volte è più conveniente fare rototraslare gli alternatori e mantenere fissa la ruota di riduzione mentre a volte è più convenien-

te fare girare la ruota di riduzione e mantenere i fornitori di potenza in postazione fissa. Senza tener conto di attriti ed inerzie si può dire che l'assetto con l'alternatore in postazione fissa è conveniente se 2g (due volte l'accelerazione di gravità)/ V/s (velocità angolare del motore al secondo) è maggiore di 1, al contrario è più conveniente fare rototraslare l'alternatore.

Sfasando il coefficiente di riduzione fra il riduttore alternatore e motore, per esempio ponendo quello dell'alternatore pari a 120 e quello del motore pari a 90, si ottiene che il coefficiente a visto precedentemente è uguale a 120/90 = 1,33 per cui il rendimento totale è di 210%. Naturalmente, in questo caso, sono da rivedere le dimensioni di ogni singolo pezzo della turbina.

Un'ulteriore miglioria che aumenta significativamente i rendimenti finora descritti è rappresentata e schematizzata nella figura 9, nella quale è mostrata una turbina 1 secondo la presente invenzione composta da un albero verticale AB e da un albero a portale AB' rotante intorno a tale albero AB e costituito da un primo elemento orizzontale avente lunghezza D corrispondente ad un secondo elemento orizzontale avente lunghezza D/i (per i > 1), dove per i si intende il coefficiente di riduzione della turbina, da un primo elemento verticale avente lunghezza C corrispondente ad un secondo elemento verticale avente lunghezza C/i (per i>1). Per semplicità, i coefficienti di riduzione sia del primo elemento orizzontale sia del primo elemento verticale sono dello stesso valore, ma non è detto che possano variare fra loro. Alla estremità del primo elemento verticale è agganciato il motore (in figura 9 viene rappresentata solo la puleggia con la sua coppia di forze F) e alla estremità del secondo elemento verticale è agganciato un alternatore (in figura viene rappresentata solo la puleggia con la sua coppia di forze F'). La puleggia motore ingrana in una ruota fissa R e la puleggia alternatore ingrana in una ruota fissa di riduzione R'. Una volta acceso il motore e spinto a regime in maniera progressiva tramite un inverter l'albero a portale AB' subisce uno spostamento angolare (Ω/s) e la relazione fra la potenza motore e alternatore è la seguente:

$$Fxbx \frac{Rad}{s} xDxC = F'xb'x \frac{Rad'}{s} x \frac{D}{i} x \frac{C}{i}$$

da cui si ottiene che Potenza alternatore = Potenza motore $\times i^2$.

In questo esempio, il coefficiente i è per comodità lo stesso per entrambi gli elementi dell'albero a portale, ma in realtà potrebbero essere diversi. La miglioria da un punto di vista dei rendimenti di questo assetto è evidente e si potrebbe arrivare, in breve tempo, a rendimenti anche del 2.500 ÷ 3.000% (ponendo $i = 10$). Anche per questa variante di turbina 1 vale quanto già detto precedentemente, ossia che possono essere utilmente impiegati i riduttori sui motori e sugli alternatori. Sfasando i coefficienti di riduzione dei riduttori ed in particolare aumentando quelli montati sugli alternatori la formula di cui sopra diventa come visto precedentemente: Potenza alternatore = Potenza motore $\times i^2 \times a$ dove a è il rapporto fra coefficiente di riduzione alternatore/coefficiente di riduzione motore. Anche in questo caso, per facilità e semplicità, è stato rappresentato con un solo motore ed un solo alternatore, ma va da sé che possano essere impiegati più motori e più alternatori; in questo caso gli alberi possono essere sostituiti da due cilindri di altezze diverse. Un'ulteriore variante dell'assetto della turbina di cui alla figura 9 è quello in cui il fornitore di potenza è in postazione fissa mentre è la ruota di potenza a girare. Anche in questo caso la scelta tecnica fra i due assetti dipende dal rendimento finale, come già precedentemente chiarito.

Un'altra possibile variante della turbina 1 secondo la presente invenzione è quella mostrata nella figura 10, nella quale sia il motore M che il rispettivo alternatore A sono fissati alla ruota di potenza RP e rototraslano rispetto all'albero AB centrale. Praticamente, i motori M trascinano gli alternatori A sulla stessa ruota di potenza RP.

Il rendimento della turbina 1 è maggiore del 100% al netto dagli attriti se si sfasano i riduttori RM, RM' e, più precisamente, se si aumenta considerevolmente il coefficiente di riduzione dei riduttori RM' degli alternatori rispetto a quello dei riduttori RM dei motori M. Il sistema si regge perché ad uno spostamento angolare dei motori M al secondo (Ω) corrisponde uno spostamento angolare, al secondo, effettivo degli alternatori A pari ad Ω , ma la potenza sull'alternatore A, come visto precedentemente, è aumentata di a (per $a > 1$) dove a corrisponde al rapporto fra coefficiente di riduzione dell'alternato-

re A rispetto a quello del motore M; per cui, come visto precedentemente, la potenza espressa dagli alternatori è pari a:

$$Fxbx \frac{Rad}{s} xD = F'xb'x \frac{Rad'}{s \times a} xD$$

potenza alternatore = Potenza motore $\times a$ dove a = coefficiente di riduzione alternatore/coefficiente di riduzione motore.

Come ultima variante della turbina 1 descritta nella presente relazione, si può dire che il fornitore di potenza (per es. l'alternatore) può essere applicato direttamente all'albero centrale della turbina interponendo un adeguato riduttore e una frizione fra albero turbina e riduttore. In questo caso il diametro della ruota di riduzione non è altro che il diametro dell'albero della turbina. Qualora il coefficiente di riduzione della turbina (i) sia molto elevato, risulta quasi impossibile mantenere sul fornitore di potenza un riduttore che abbia lo stesso coefficiente di riduzione del motore. In questo caso lo sfasamento fra il coefficiente di riduzione del riduttore del fornitore di potenza e il coefficiente di riduzione dei motori non entra in gioco nella formula vista precedentemente, ed il coefficiente a visto precedentemente non va preso in considerazione. La formula in questo caso è:

- Potenza motore = $\frac{1}{2} m V^2$ V = velocità angolare motore
- $m = 2 \times$ potenza motore/ V^2
- $m' = m \times i^2$
- $i =$ diametro ruota di potenza/diametro albero turbina
- potenza sull'albero turbina e albero alternatore $P' = m' \times g \times V/i$

E in questo caso il coefficiente di riduzione i della turbina può assumere valori decisamente elevati.

Nelle figure 12a e 12b è rappresentato il primo prototipo funzionante, che è stato realizzato e impiegato dall'inventore per le misure energetiche meccaniche e sul quale si sono riscontrati i principi fisici finora descritti. Dati tecnici:

- Motore 230/400 V - Potenza massima motore 1100 W



- Rpm motore = 1000 giri/minuto
- Peso motore = 150 n
- Frequenza di utilizzo motore 15 Hz
- Alimentazione motore da inverter con tensione 230 V e ad una frequenza di 15 Hz
- Potenza meccanica motore massima erogata 330 W
- Coppia meccanica caricata sull'albero con zavorre avvitate e trascinata dal motore uguale a 700 nm
- Rpm albero turbina = 26 giri/minuto
- Potenza meccanica misurata e riferita all'albero = 1904 W
- Rendimento meccanico = $1904/330 = 570\%$

L'inventore non ha caricato l'albero della turbina fino allo stato limite, per cui il rendimento meccanico sull'albero è molto più elevato, ma ha solo voluto dimostrare che sullo stesso la potenza meccanica del motore, trasformata in energia cinetica, viene moltiplicata. Con queste misure già i principi fisici su cui si basa l'invenzione sono stati dimostrati. È possibile inoltre sperimentare anche le misure elettriche, applicando al prototipo, in corrispondenza dell'albero turbina e tramite un adeguato riduttore, un alternatore.

La turbina 1 secondo la presente invenzione può ovviamente essere soggetta a numerose altre varianti alla portata di un qualsiasi tecnico del settore. Per esempio, è possibile prevedere la presenza di più motori e più fornitori di potenza, più ruote, più alberi, ecc., senza pertanto fuoriuscire dall'ambito di protezione della presente invenzione. Inoltre, possono essere previste versioni elettriche (motori elettrici - alternatori), versioni pneumatiche (motori pneumatici - compressori), versioni idrauliche (motori idraulici - gruppo pompe e serbatoi) della stessa turbina 1 secondo la presente invenzione.

Tutte queste tipologie di turbine 1 a rendimenti molto maggiori del 100% sono turbine che possono avere dati di targa diversi, possono spaziare da piccole potenze a grandi potenze e sono alternative a tutte le turbine e motori tradizionali. Esse hanno un impatto ambientale praticamente nullo, si autoalimentano e non bruciano alcun combustibile. per il loro funzionamento è infatti sufficiente l'aria in stato di quiete, l'acqua a pelo libero e ferma oppure l'elettricità autoprodotta. L'energia prodotta in eccesso può essere destinata ad effettuare qualsiasi

tipo di lavoro e trasformata sotto qualsiasi forma di energia al solo costo di costruire e mantenere in efficienza le turbine stesse. Non è più necessario centralizzare la produzione di energia, ma localizzarla direttamente presso l'utente finale e se necessario creare una piccola rete di collegamento fra le stesse turbine.

Tutte le turbine finora descritte hanno un alto rendimento e possono sostituire le turbine tradizionali a combustione alimentate a prodotti petroliferi, a carbone, ad energia nucleare, ecc. Anzi, si può dire che anche l'energia prodotta da fonti rinnovabili, pur essendo fondamentale per l'accensione delle turbine secondo la presente invenzione, con il tempo potrebbe risultare non indispensabile.

Rivendicazioni

1. Turbina (1) comprendente una struttura di supporto, almeno un motore (M) sostenuto da detta struttura di supporto, almeno un mezzo fornitore di potenza (A), almeno un albero (AB) o barra (B) rotante, almeno una ruota fissa (R) collegata a detto motore (M), almeno una ruota di riduzione (R') di potenza collegata a detto mezzo fornitore di potenza (A), caratterizzata dal fatto di comprendere inoltre almeno un primo riduttore (RM) interposto tra detto motore (M) e detta ruota fissa (R) ed un secondo riduttore (RM') interposto tra detto mezzo di fornitura di potenza (A) e detta ruota di riduzione (R').
2. Turbina (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detta ruota fissa (R) è collegata a detto motore (M) tramite almeno una prima puleggia (P) e detta ruota di riduzione (R') è collegata a detto mezzo fornitore di potenza (A) tramite almeno una seconda puleggia (P'), detto primo riduttore (RM) essendo interposto tra detto motore (M) e detta prima puleggia (P) e detto secondo riduttore (RM') essendo interposto tra detto mezzo di fornitura di potenza (A) e detta seconda puleggia (P').
3. Turbina (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto di comprendere almeno una ruota di potenza (RP) applicata su detto albero (AB) in modo coassiale rispetto a detta ruota fissa (R).
4. Turbina (1) secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detta barra (B) è incernierata

in un fulcro (F), in una estremità di detta barra (B) essendo fissato detto motore (M) e nell'altra estremità di detta barra (B) essendo fissato detto mezzo fornitore di potenza (A), detta prima puleggia (P) ingranando e scaricando la sua potenza su detta ruota fissa (R) e detta seconda puleggia (P') ingranando e scaricando la sua potenza su detta ruota di riduzione (R').

5. Turbina (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detta ruota di riduzione (R') è connessa a detto mezzo fornitore di potenza (A) tramite almeno un dispositivo meccanico di collegamento (CM).
6. Turbina (T) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto motore (M) è un motore elettrico (M) e detto mezzo fornitore di potenza (A) è costituito da almeno un alternatore (A).
7. Turbina (T) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto motore (M) è un motore pneumatico ad aria compressa e detto mezzo fornitore di potenza (A) è costituito da almeno un compressore.
8. Turbina (T) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto motore (M) è un motore idraulico e detto mezzo fornitore di potenza (A) è costituito da almeno un gruppo pompa e relativo serbatoio.
9. Turbina (T) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto di comprendere almeno un albero a portale (AB') rotante intorno a detto albero (AB) e costituito da almeno un primo elemento orizzontale avente lunghezza D, almeno un secondo elemento orizzontale avente lunghezza D/i, da almeno un primo elemento verticale avente lunghezza C e da almeno un secondo elemento verticale avente lunghezza C/i, i essendo il coefficiente di riduzione di detta turbina (1), detto motore (M) essendo connesso ad una estremità di detto primo elemento verticale e detto mezzo fornitore di potenza (A) essendo connesso ad una estremità di detto secondo elemento verticale.
10. Turbina (T) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto primo riduttore (RM) e detto secondo riduttore (RM') hanno un uguale coefficiente di riduzione.
11. Turbina (T) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto primo riduttore (RM) e detto secondo riduttore (RM') hanno coefficienti di riduzione sfasati.
12. Turbina (T) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto almeno un mezzo fornitori di potenza (A) è collocato direttamente sull'albero (AB) della turbina (1).

TURBINA PERFEZIONATA

Riassunto

È descritta una turbina (1) comprendente una struttura di supporto, almeno un motore (M) sostenuto da tale struttura di supporto, almeno un mezzo fornitore di potenza (A), almeno un albero (AB) o barra (B) rotante, almeno una ruota fissa (R) collegata a tale motore (M), almeno una ruota di riduzione (R') di potenza collegata a tale mezzo fornitore di potenza (A), almeno un primo riduttore (RM) interposto tra tale motore (M) e tale ruota fissa (R) ed un secondo riduttore (RM') interposto tra detto mezzo di fornitura di potenza (A) e tale ruota di riduzione (R').

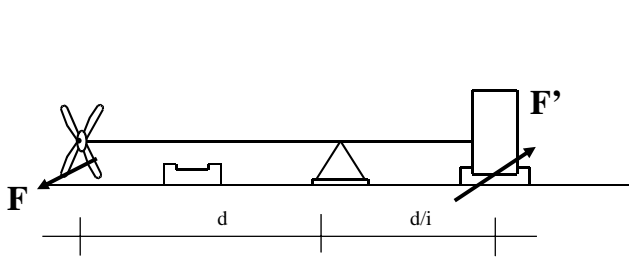


Figura 1. Macina.

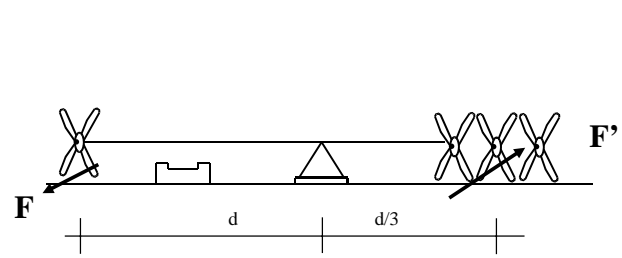


Figura 2. Macina perfezionata Turbina CCS.

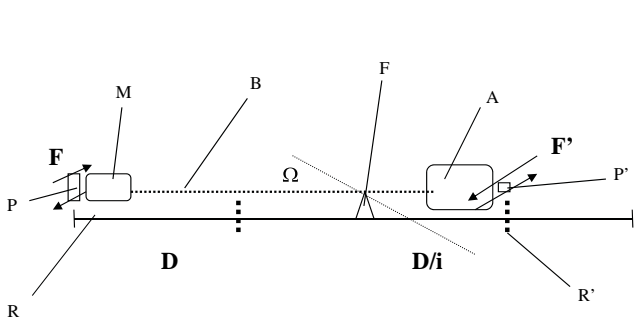


Figura 3

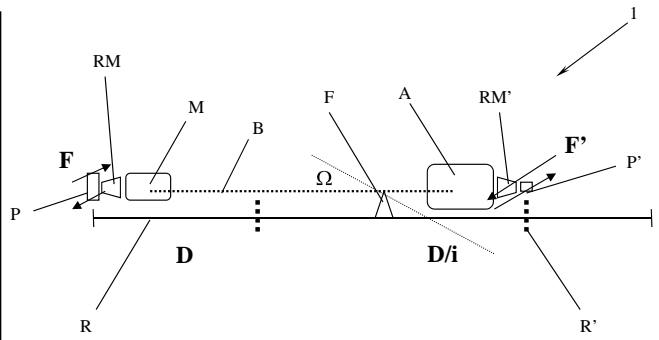


Figura 4

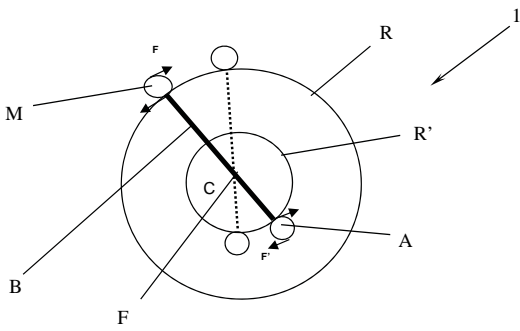


Figura 5

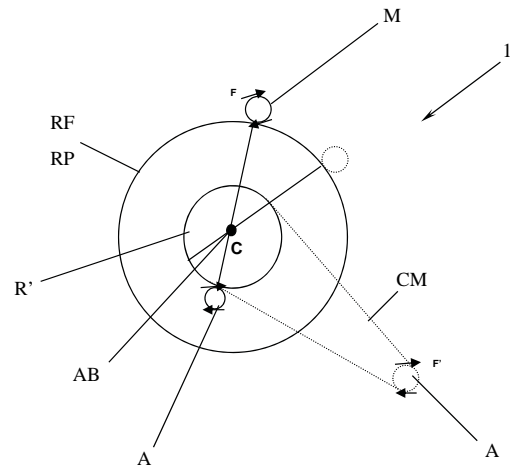


Figura 6

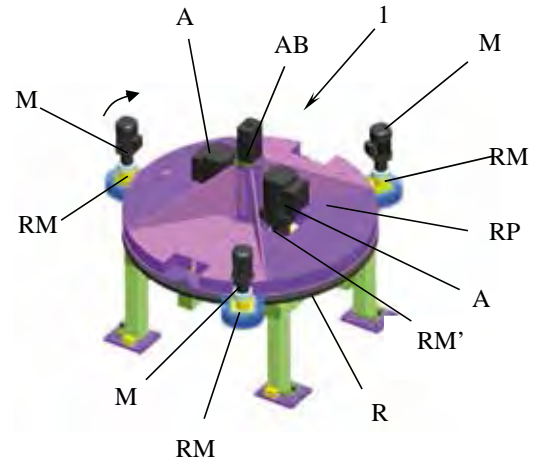
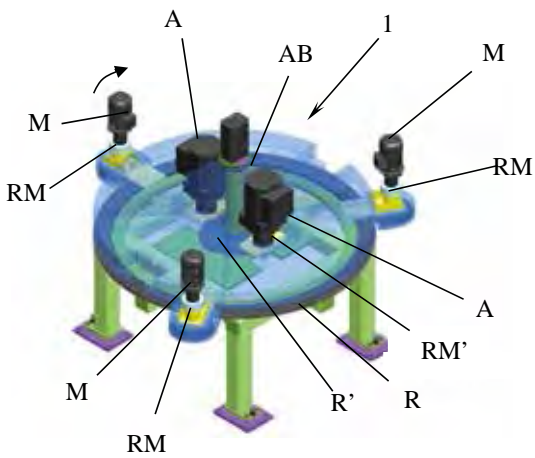


Figure 7a e 7b. Assetto 1

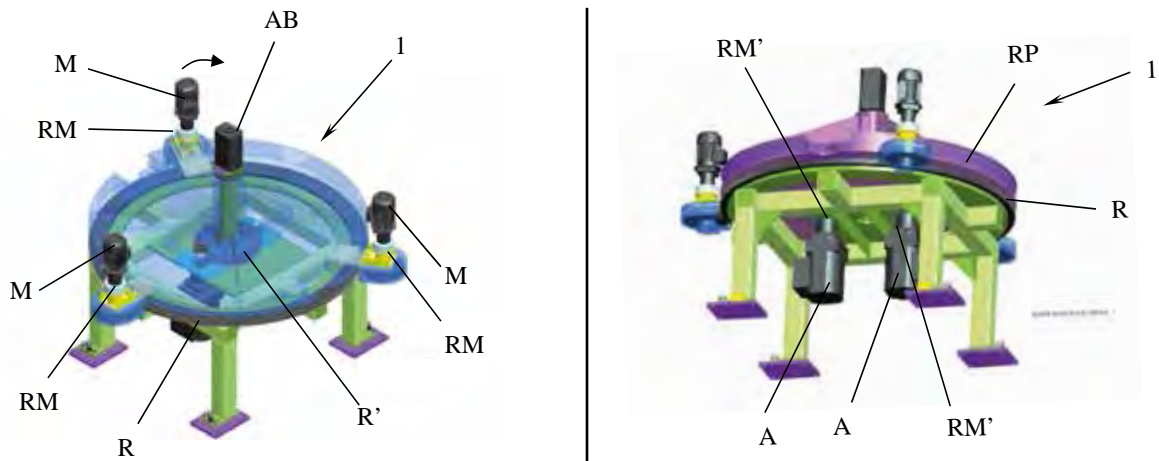


Figure 8a e 8b. Assetto 2

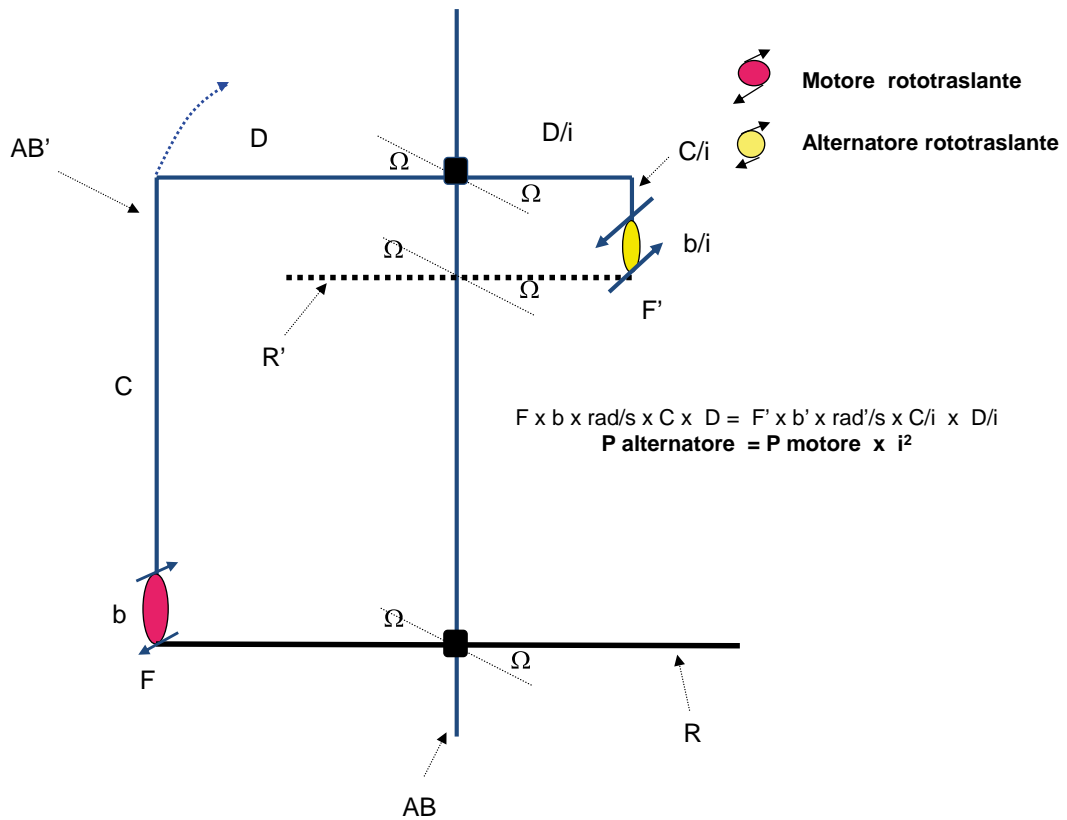


Figura 9

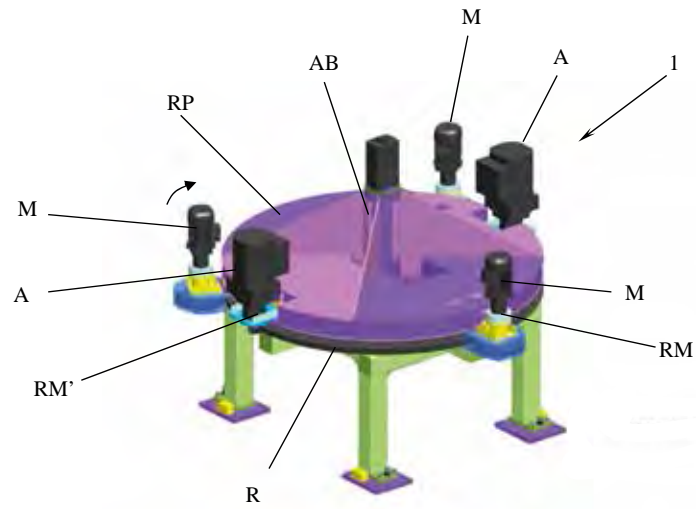


Figura 10. Assetto 3

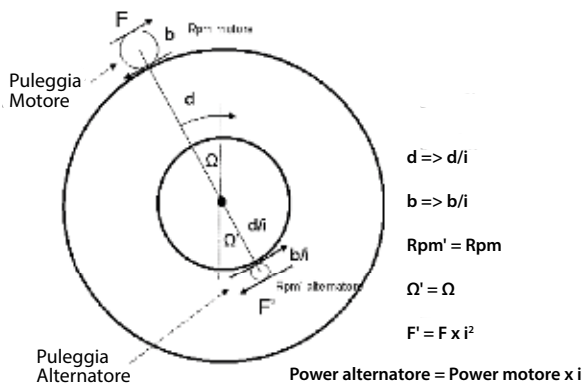


Figura 11. Schema semplificato



Figura 12a

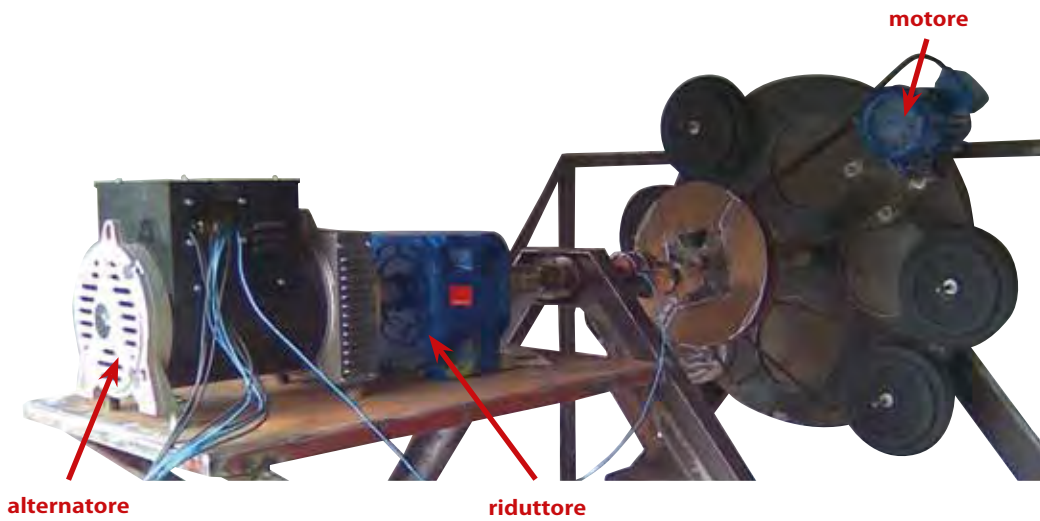


Figura 12b

CARMELO CARMINATI, IL GEOMETRA POETA

In memoria del "geometra poeta" Carmelo Carminati, la redazione prosegue nella pubblicazione di alcune pagine del Decamerone, rimate in quartina dallo stesso.

V Novella - FIAMETTA -

Filippo Augusto, re di Francia, capita in Monferrato e, da famoso donnaiolo, tenta la avvenente Marchesa rimasta sola. Il pranzo succulento e sopraffino tutto a base di galline sollecita il re a domandare: «Solo queste si può cacciare?»

«Sì! Variopinte mai finte!» risponde la Marchesa.

LA MARCHESA DI MONFERRATO E IL RE DI FRANCIA

Marchese di Monferrato,
a bella donna sposato,
famoso è gonfaloniere
e di chiesa cavaliere.

- Lui è in Francia diretto
e quel Re, al suo distretto
con gran foga incontente
per sua moglie avvenente!

- Mandà un gruppo di suoi paggi
con ricchi doni e messaggi,
e aspetta con gran tensione,
d'appagarsi a profusione!

- Di quello, qual sia la brama
corre veloce sua fama,
così la saggia marchesa,
glì prepara la sorpresa.

- Un gran pranzo succulento
di carni e aromi, è un concento,
con vivande sopraffine,
tutto a base di galline.

- Gustate ho le portate,
assai meno le trovate,
non vedendo altro arrivare,
a madama osò domandare:

- "Sol galline qui si spaccia?
Manco un gallo fuor si caccia?"
- A questa antifona inviata,
la risposta è pronto data:

"Monsignor no! Variopinte
sì! Tutte uguali, mai finte!"

P.S. Töcc i osèi i créd de cantà bè!

VI NOVELLA - EMILIA -

Nel periodo medievale, regnava l'ipocrisia di molti religiosi libertini, che più della fede, miravano ai fiorini e a godersi la bella vita. Predicavano: «Più dai in carità, più avrai nell'al-dilà!» Un ricco messere passando dal convento è fermato dal Priore, che chiede: «Qual buon vento?» Risponde: «È così ricca la vostra carità, che vorrei vedere frati affogare in brodaglia come il brodo che date ai poveri a mezzodì!».

LA BRODAGLIA DEL CONVENTO

- Fu ai tempi d'inquisizione
zelante frate, che l'unzione
sole a tenere di bei fiorini
per liberar dal foco i fiorentini.

- Quand'ei sentiva odor di quelli
lanciava alle calcagna i fraticelli,
fino a quando il malcapitato
se non morto, era spennato.

- Capìto che un ricco messere,
buon vino avea in cantiere,
ma ebbe il malsano ardire,
di "mandar a farsi benedire"

- l'astemio vil papa inquisitore,
perciò fu d'esso gran peccatore!
Ei, tosto crociato fu in giallo,
per non aver dato senza fallo

- di fiorini una tirata borsa,
che del fuoco levasse la morsa;
per più pena in aggiunta,
sua pravità ancor fu punta,

- che alla messa ogni mattina
recarsi dovea in quella marsina.
Eran uso donar i frati ogni dì,
brodo ai poveri sul mezzodì.

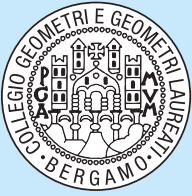
- Il che costui, vide spesso fare
ognor che al convento solea passare.
Or gli avvenne, 'na buona volta,
sotto al pulpito, testa raccolta,

- udir il buon frate predicare:
"Al cento prende chi sa donare!"
Ben lo ricordò Messer Andreuccio,
che proprio non era un ciuccio.

- Passando un dì dal convento,
chiesegli il Prior: "-Qual buon vento?"
Al che rispose l'astuto messere:
"-Caro abate, se pur le mie preghiere,

- avran, come dite, dall'uno al cento,
certo ne sarei arcicontento:
vedrei frati affogar in brodaglia,
tanta quanto il mar eguaglia!"

*P.S. Prècc, mōneghe e frā leaga
'l capèl e lassai indà!*



il geometra è di famiglia... parlane con lui

La risposta è nella concretezza delle decisioni; nel buon senso delle regole; nell'interpretazione analitica dei problemi; nell'umanità del dialogo; nella comprensione delle scelte; nelle avvertenze di indirizzo; nella guida alle condivisioni; nelle proposte disinteressate; nella conoscenza del diritto; nella difesa degli interessi; nella tutela della casa, del terreno, della stalla, della fabbrica, del negozio, dei boschi, delle acque, dei parchi... nell'attenta osservazione della morfologia del territorio; nella prevenzione e nella cucitura di ferite idrogeologiche; nella prevenzione delle valanghe; nella progettazione rispettosa delle strade; nella regimazione dei torrenti; nella capacità di misurare distanze, angoli, superfici inclinate e proiettate; nella capacità di tracciare l'asse di un tunnel, gli appoggi dei viadotti, la verticalità di una pila di ponte; nella redazione di trasformazioni geometriche e valutative della mappa catastale; nell'utilizzo delle costellazioni satellitari Gps-Glonass-Galileo-Compass per misure geodetiche; nella progettazione e direzione lavori delle nostre case; nella stima immobiliare; nella conoscenza dei materiali, nel rispetto della natura.

***Lasciamo al CNR
gli approfondimenti
scientifici della chimica,
della fisica, della matematica,
della geofisica, dei modelli e degli
algoritmi prodotti dall'umanità tutta.
Lasciamo agli astronomi il calcolo delle orbite.***





LASTONPAVITEL

GROUP

Qualità Puntualità Affidabilità



- CEMENTO CELLULARE E LEGGERO
- SOTTOFONDI TRADIZIONALI E MASSETTI TECNICI
- PAVIMENTI INDUSTRIALI E RAMPE ANTISCIVOLO
- PAVIMENTAZIONI IN RESINA
- PAVIMENTAZIONI IN AUTOBLOCCANTI
- PAVIMENTAZIONI IN PORFIROIDI E PIETRE NATURALI



Laston Pavitel Group s.r.l. - Via Vecchia Postale, 31 - 24051 ANTEGNATE

Tel. 0363.905764 - 0363.905765 - Fax 0363.905511

preventivi@lastonpavitelgroup.it - www.lastonpavitelgroup.it