

PERIODICO DI INFORMAZIONE (CINECA-MIUR n. E203872)
DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TERNI www.ordingtr.it

Una proposta per ricordare Casale e Gadda
L'opera della cascata



distributore Umbria per:



Soluzioni per la sicurezza nei lavori in quota!



FAP SRL - DUOMO ORVIETO



FAP SRL - ITS TERNI



FAP SRL - DUOMO ORVIETO

Preventivi e sopralluoghi gratuiti

Realizzazione di sistemi anticaduta - Verifica analitica della struttura di supporto

Fornitura e posa in opera certificata mediante personale altamente specializzato - Collaudo in opera

Elaborazione del fascicolo tecnico - Progettazione e realizzazione di elementi di ancoraggio su misura

Foligno (Pg) - Italy | Via A. Clareno 15/D, 06034 | Tel: 0742 320 920 Fax: 0742 32 90 98

FAP srl | www.fapsrl.net | lineavita@fapsrl.net

Anno XXVII - n. 112
ottobre-dicembre 2017

In copertina:
*Schema grafico-descrittivo del
complesso delle Marmore*
(v. articolo a pag. 8)

*Il contenuto degli articoli firmati
rappresenta l'opinione dei singoli Autori.*

INGENIUM

ingenium@ordingtr.it

Direttore responsabile:
CARLO NIRI
ingenium@interstudiotr.it

Caporedattore:
MARCO CORRADI
marco.corradi@virgilio.it

Redazione:
PAMELA ASCANI
MARIO BIANCIFIORI
CLAUDIO CAPORALI
MARCO CORRADI
DEVIS FELIZIANI
ALBERTO FRANCESCHINI
PIERGIORGIO IMPERI
FRANCESCO MARTINELLI
SILVIA NIRI
PAOLO OLIVIERI
MARCO RATINI
ELISABETTA ROVIGLIONI

Editore

Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Terni
05100 Terni - Piazza M. Ridolfi, 4

Responsabile editoriale
Presidente pro-tempore
Dott. Ing. SIMONE MONOTTI

Direzione, redazione ed amministrazione

Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Terni
Piazza M. Ridolfi, 4 - 05100 Terni
Tel. 0744/403284 - Fax 0744/431043

Autorizzazione del Tribunale
di Terni n. 3 del 15/5/1990

Composizione elettronica: MacAug
Stampa: Tipolitografia Visconti
Viale Campofregoso, 27 - Terni
Tel. 0744/59749

INGENIUM è inserito nell'elenco delle
RIVISTE SCIENTIFICHE CINECA-MIUR
al numero E203872

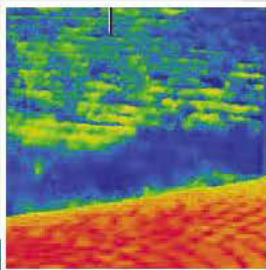
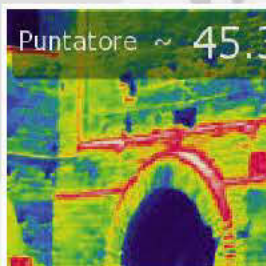
Sommario

- 5 **Mala tempora**
- 5 **Nasce l'alleanza Rieti-Viterbo-Terni** *di Simone Monotti*
- 6 **Il project manager** *di Elisabetta Roviglioni*
- 8 **L'opera della cascata** *di Miro Virili*
- 12 **Supporto dell'Ordine professionale per gli ingegneri ternani**
di Andrea Sconocchia
- 13 **Una proposta per ricordare Casale e Gadda**
di Paolo Olivieri
- 20 **Cosa sono gli acciai inossidabili?**
di Andrea di Schino e Marco Corradi
- 23 **La prevenzione e la lotta alla corruzione** *di Nazareno Claudiani*
- 27 **Il principio di sfiducia** *di Piero Angela*
- 28 **Le nuove campagne di scavo**
di Massimiliano Gasperini e Luca Donnini
- 33 **VITA DELL'ORDINE: La cena degli auguri di fine anno**
di Joseph Massimiliano

UNILAB

SPERIMENTAZIONE

LABORATORIO PROVE • DIAGNOSI • ANALISI



Unilab Sperimentazione srl è un laboratorio di derivazione universitaria specializzato nella diagnostica e nell'analisi strutturale, nella sperimentazione di strutture e materiali.

I filoni in cui si sviluppano le attività della società sono riconducibili a: diagnostica e sperimentazione del comportamento sia statico che dinamico delle costruzioni, mediante metodiche sia tradizionali che innovative.

Supporto alla interpretazione dei risultati.

Sperimentazione di nuove strutture e dispositivi atti a sostituire i sistemi costruttivi attualmente utilizzati.

Le prove sono riferite a strutture di tipo residenziale, industriale, civile nonché monumentale.

Unilab Sperimentazione srl si rivolge a:

- Professionisti che necessitano di un supporto sperimentale nella diagnostica, nella progettazione e nella fase esecutiva dei lavori.
- Enti che richiedono studi e approfondimenti in relazione a particolari problematiche strutturali.
- Imprese che hanno bisogno di test per la validazione di interventi eseguiti.
- Aziende che necessitano di sperimentazioni su materiali.

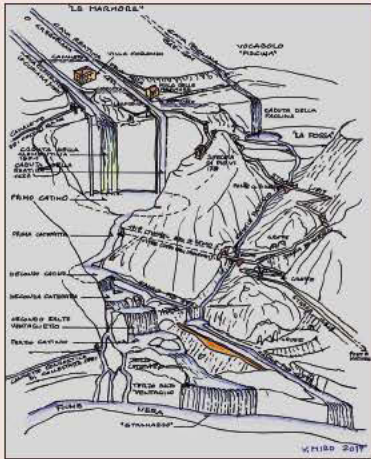
- PROVE PER VERIFICHE DI VULNERABILITÀ SISMICA
- INDAGINI SU MATERIALI ED ELEMENTI COSTRUTTIVI
- INDAGINI SU STRUTTURE
- TEST SU ELEMENTI IN CEMENTO ARMATO

- TEST SU MURATURE
- MONITORAGGI STRUTTURALI
- PROVE SU ELEMENTI PREFABBRICATI
- PROVE NON DISTRUTTIVE SU LEGNO
- PROVE NON DISTRUTTIVE SU ACCIAIO

UNILAB SPERIMENTAZIONE srl
Via Giacomo Leopardi 27, 06073 Corciano (PG)
Tel e fax 075 6978960
Mobile 346 3275326 / 346 3289639
basciani@unilabsperimentazione.pg.it
neri@unilabsperimentazione.pg.it



www.unilabsperimentazione.pg.it



Mala tempora

Anche quest'anno il nostro Ordine ha premiato con medaglia d'oro gli iscritti più anziani, meritevoli di aver esercitato per 50 anni. A pensarci bene, tuttavia, la loro dedizione alla professione – seppur meritoria – non ha richiesto molti sacrifici. Cinquant'anni fa gli ingegneri erano pochi e la loro competenza rivestiva un altissimo valore socio-culturale (dato anche che tutti, prima di conseguire la laurea, avevano fatto il liceo che all'epoca era obbligatorio). Le loro prestazioni, ricercatissime, venivano quindi esercitate in un mercato con poca concorrenza. La remunerazione era ottima e, nei rari casi di contenzioso, essa era sempre comunque tutelata da congrue tariffe legislative. Per di più l'economia tirava e l'edilizia era in pieno boom.

Oggi invece, per gli ingegneri professionisti, le cose sono molto diverse e la situazione lavorativa è molto critica. Non soltanto la committenza è ridotta all'osso dalla recessione economica e dalla crisi edilizia, ma la concorrenza ha assunto da tempo quote spaventose. Basta pensare che solo a Terni gli iscritti all'albo raggiungono ormai le mille unità. La richiesta di prestazioni professionali pertanto risulta molto rarefatta e – quel che è peggio – le prestazioni stesse vengono poco remunerate. Dopo il famoso "Decreto Bersani", infatti, manca ad esse qualsiasi tutela tariffaria.

Insomma per le libere professioni oggi, come direbbe il grande Cicerone, "mala tempora currunt".

Ri.Vi.Ter.

Nasce l'alleanza Rieti - Viterbo - Terni

Come è noto il nostro Ordine fa parte della Federazione degli Ordini degli Ingegneri dell'Umbria ed aderisce alla Rete delle Professioni Tecniche Regionale. Queste strutture sono certamente utili in tutti i casi in cui, in ambito regionale, si voglia interagire in simbiosi con i colleghi di Perugia (Federazione) o con tutti i tecnici della Regione (Rete). Ciò è particolarmente efficace per dare maggiore incisività ai rapporti con l'ente Regione.

Fermo restando il nostro contributo operativo in queste strutture, è però innegabile come spesso vi siano rapporti ed affinità che esulano dai meri confini regionali. Un caso eclatante è il legame profondo tra i territori di Terni, Rieti e Viterbo. Queste tre aree sono da sempre connesse e legate da un punto di vista storico, sociale, economico e professionale.

Oltre a ciò i tre territori sono vicini tra loro, confinanti ed ottimamente collegati dal punto di vista viario.

Per questo motivo nelle scorse settimane è stata istituita un'alleanza collaborativa denominata Ri.Vi.Ter. tra il nostro Ordine e quelli di Viterbo e Rieti. In particolare l'idea e la proposta è venuta da noi ternani ed ha trovato immediatamente la piena condivisione degli amici del Lazio. Certamente anche loro proseguiranno parallelamente a far parte dei rispettivi raggruppamenti regionali.

Da un punto di vista operativo questo legame potrà trovare concretizzazione nel condividere e nel co-organizzare eventi culturali, formativi e comunicativi sia in ambito locale che nazionale. Il principio alla base del Ri.Vi.Ter. è che "il simile aiuta il suo simile". I tre Ordini in effetti sono assai simili per numero di iscritti, potenzialità e problematiche. Certamente potranno così essere resi più incisivi anche i rapporti con gli altri Ordini più grandi e con lo stesso CNI. Il Ri.Vi.Ter. è dunque una "tavola realmente rotonda" dove nessuno dei tre ha la pretesa di sedere a "capo tavola" magari in virtù di dimensioni maggiori o dello status di capoluogo superiore ad un altro.

La riunione inaugurale si è svolta a Terni ed ora sono in programma periodici incontri migranti tra i tre centri. Al primo incontro ha partecipato anche Patrizia Angeli, presidente nazionale IPE (Ingegneri per la Prevenzione e le Emergenze). L'occasione è stata utile infatti anche per ipotizzare una futura sinergia tra le tre sezioni operative emergenziali sia in termini di pronto intervento che in termini di divulgazione e formazione.

Questa nuova alleanza non è passata inosservata e sta attirando l'attenzione delle stampa locale e nazionale di settore.

Simone Monotti



Un valore strategico in azienda

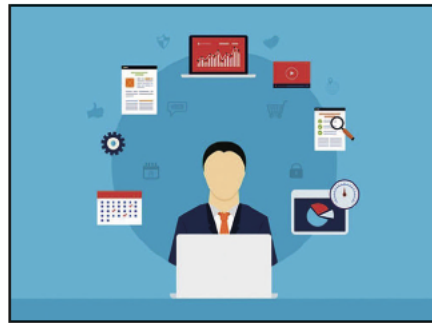
IL PROJECT MANAGER

È di moda... Nel nostro linguaggio sono inserite numerose terminologie in lingua inglese ed in ciascun lavoro, ormai, ai diversi ruoli si associano le “inglesizzazioni” del caso. Questa figura però, quella del “Project Manager” ovvero “Responsabile di Progetto” (in acronimo PM), assume un valore strategico in azienda poiché è la figura destinata a “gestire progetti” e, in sintesi, dell’operare per risultati.

Oggi giorno la capacità innovativa ed il successo di un’impresa sono sempre più legati alle capacità di questa figura, sia per realizzare progetti di sviluppo-prodotto che per la pianificazione del processo, includendo in questo caso anche il miglioramento delle procedure aziendali sia interne che rivolte verso l’esterno.

Partiamo da alcune definizioni. “Progetto”: “*un pool di risorse orientate ad ottenere in modo (omissis) un risultato UNICO e temporaneo*”. “Processo”: “*un pool di risorse orientate ad ottenere in modo (omissis) un risultato RIPETITIVO e temporaneo*”. In entrambe i casi, è evidente come la risorsa umana risulti parte fondamentale ed essenziale al raggiungimento del “risultato” (conseguimento dell’obiettivo – in termini tecnici “goal”). Persone flessibili che con onestà, rigidità ed agilità, in un certo tempo e quasi sempre con un limitato ammontare di budget e di risorse a disposizione, riescono a contestualizzare le richieste ed eseguono la “gestione per progetti” che distingueranno le performances d’impresa.

Quando nasce un progetto? Quando qualcuno lancia un’idea o intercetta un **problema** (indagine preliminare). In entrambe i casi



viene introdotta una novità: la varianza a cui il PM deve trovare una soluzione. Come? Studiare, applicare e convincere gli altri, spersonalizzando ciò che si fa e prendendo con razionalità la decisione giusta per il sistema. In fondo, “pensare per progetti” significa:

- Definire l’**obiettivo operativo** tale che risulti assolutamente chiaro e condiviso al team e, più in generale, agli stakeholder coinvolti nel progetto;
- Dotarsi di un **metodo** per ottenerlo (descritto, tecnicamente parlando, nel P.O.P. ovvero Piano Operativo di Progetto, documento “guida” fondamentale per il PM);
- Definire un sistema di **controllo** per verificare la corretta applicazione del metodo;
- Definire il sistema di **valutazione** per l’apprendimento.

Strumento chiave (ed indispensabile) in questo contesto è la *comunicazione*: comunicare obiettivi chiari per far convergere al successo l’iniziativa. Troppo spesso infatti le perdite d’informazione nei passaggi, le interpretazioni, la non chiarezza degli obiettivi, etc. limitano (o addirittura riescono a far fallire) il progetto.

Il progetto, poi, si compone di “risorse”: uomini, mezzi, tempi, soldi. Anche il PM è una risorsa del progetto, che si realizza in un ambiente prettamente fiduciario,

attuando un modello collaborativo e ricordando che ha a disposizione un tempo per terminare. Attenzione: mai parlare di “mancanza di tempo”. Il tempo, in questi casi, è relativo. Così come la scarsità di altre risorse. Perché sono questi gli elementi che segnano il limite tra il fattibile e l’impossibile, ovvero tra la realizzazione o la dichiarazione del fallimento di un progetto. Il PM “gioca” la sua “partita” in questo contesto, sempre in bilico ovviamente.

Tra gli strumenti che possiede un PM per pianificare e programmare una commessa esistono software di diverse tipologie, utili soprattutto ad individuare, oltre ai costi di progetto, anche i c.d. “percorsi critici”. Si pensi al Template “aziendale” (sostanzialmente uno schema riassuntivo delle attività): oltre a dover introdurre le modifiche che tengono conto delle condizioni al contorno, potrebbe essere costituito da migliaia di attività da gestire per la realizzazione del progetto. Ad esempio, la costruzione di una piattaforma petrolifera prevede circa 35.000 attività di base da gestire, con scadenze, criticità, attenzione o rimedi da porre in atto, milestone di controllo, riunioni, coordinamento, costi....

Preme sottolineare che il PM non ha una specializzazione individuata in partenza e, se vogliamo, tale specializzazione non gli occorre neanche per svolgere il suo ruolo. Dal biologo al fisico, dall’ingegnere al programmatore, ciascuno può divenire un PM ed essere PM in tutti gli ambiti, indistintamente. Certo è che soft skills (caratteristiche personali) ed hard skills (abilità) in questa professione non possono certamente mancare.

Hydra

L'OPERA DELLA CASCATA

Hydra è il titolo della pubblicazione sul Parco fluviale del Nera che ho curato nel 2008 insieme al comitato scientifico di Legambiente (Virili 2008). L'idea era stata ispirata da due dipinti quello di Antonio del Pollaiuolo (1431-1498) dal titolo *Ercole e l'Idra* conservato a Firenze nella Galleria degli Uffizi e da quello di Gustave Moreau (1826-1898) *Eracle e l'Idra di Lerna*, del 1876, conservato all'Art Institute di Chicago. Il mito è particolarmente efficace a rappresentare la tesi che ho sostenuto nella Guida ai beni culturali della Cascata delle Marmore, pubblicata nel 2015 con il titolo: *L'opera della Cascata* (Virili 2015). Esso infatti è la metafora di una opera di bonifica e rappresenta la lotta dell'eroe per il risanamento della palude della città di Lerna nell'Argolia. La storia del nostro territorio (Piana Reatina, Conca Ternana e Valnerina) è praticamente la storia del complesso rapporto che lega l'acqua all'uomo, rappresentato dagli antichi nella mitologica lotta fra Ercole e l'*Hydra* (un santuario dedicato a Ercole era ubicato a Contigliano - RI).

Sin dai primi insediamenti umani, l'acqua ha simboleggiato da un lato l'elemento benefico e vitale (la risorsa), dall'altro l'elemento da temere e da combattere (il problema). I tentativi dell'uomo per piegare le acque al suo volere abbracciano l'intera storia del territorio, dai romani, che per primi bonificarono grandi estensioni di terreno, sino agli odierni usi per scopi industriali e idroelettrici con le relative conseguenze sul piano dell'impatto ambientale e dell'inquinamento. È per tale motivo che in questo territorio il rapporto fra l'uomo e l'acqua ha segnato così profondamente il sistema insediativo e la sua genesi. La cascata è stata vista di volta in volta come problema o come risorsa portando le diverse culture che hanno abitato questi



territori a rappresentare simbolicamente questo rapporto contraddittorio attraverso diverse metafore: - quella antica della dea del lago (Vacuna e/o Velinia) o del dio Nettuno antichissima divinità italica legata all'elemento umido, ai fiumi e alle acque correnti (un tempio a lui dedicato era ubicato a Marmore); - quella altomedioevale della lotta con il drago nelle varie versioni per la Valnerina l'uccisione della *Fera* a Terni chiamata *Thyrus*, mentre per la piana di Rieti la lotta tra s. Michele e il drago-demone; - quella umanistica nel mito del pastore Velino e della ninfa del Nera; - quella contemporanea quando diviene essa stessa prima oggetto estetico bella da vedere durante il Grand Tour e poi simbolo della Terni industriale divenuta città fabbrica (Virili 2008).

Tutto questo per introdurre la tesi che è alla base del presente articolo che ho sintetizzato nel concetto di "Opera della Cascata". Secondo questa accezione la *Cascata delle Marmore*, che oggi appare soprattutto come un fenomeno naturale e paesaggistico, è in realtà un manufatto, un'o-

pera idraulica ovvero un canale artificiale. La Cascata è infatti opera dell'uomo e parte di un grande sistema di opere idrauliche che coinvolgono l'intero bacino del Nera-Velino e deve essere letta non solo come bene naturale o paesaggistico ma anche e soprattutto come "Bene Culturale", patrimonio comune di due città (Terni e Rieti), e nello stesso tempo luogo d'Europa, parte importante, attraverso il Grand Tour, della cultura occidentale ed elemento significativo e costitutivo dell'identità europea. È questa la tesi sull'*Opera della Cascata*, intendendo con il termine "opera", comunemente usato per i cantieri delle grandi cattedrali, tutti gli interventi con i quali l'uomo, dai Romani ai nostri giorni, attraverso l'attività di ingegneri e architetti famosi e mastri anonimi, ha cercato di risolvere il problema delle paludi del Velino e della Valnerina e contestualmente di usare la risorsa acqua sia per l'agricoltura sia per scopi energetici e produttivi. In questo senso la cascata, frutto del lavoro e dell'ingegno di molte generazioni, è una grande opera d'architettura e ingegneria idraulica che merita la stessa dignità che solitamente attribuiamo alle grandi "fabbriche" e ai monumenti d'architettura (Virili 2012).

L'atto primo, il gesto iniziale, che è alla base dell'antropizzazione-organizzazione di questi territori, quello che le moderne teorie del paesaggio hanno definito l'*imprinting*, e che i greci chiamavano l'*arché* il "principio originario", la "causa" che determina il divenire [il mutare] del "mondo", spesso associato a gesta di eroi o eventi leggendari, nel nostro caso non è legato a un fatto mitico ma a un personaggio reale e a un'opera storica: al console romano Manio Curio Dentato (330-270 a.C.) e alla realizzazione di un canale artificiale sul piano delle Marmore che ha parzialmente pro-

sciugato il lago Velino (Theseider 1939). Da allora la cascata fu oggetto continuo di opere di manutenzione, di arginatura e di regolamentazione; in particolare tra il I secolo a.C. e il I secolo d.C. furono eseguiti interventi idraulici che riguardarono la realizzazione di un sistema di canali, cavità e gallerie nel Piano delle Marmore allo scopo di regolamentare le acque durante le piene del Velino, utilizzando come casse d'espansione dei piccoli bacini di raccolta naturali (detti *pozzi* o *fosse*), ed in particolare *Cor delle Fosse*, il maggiore di questi piccoli laghi, che fu anche detta *Fossa Tiberiana*. Di queste opere costituisce testimonianza il monumentale manufatto idraulico presso le rive del Nera conosciuto come *Ponte del Toro*. Ma i romani eseguirono altre opere idrauliche ai piedi della cascata come i due canali oggi denominati *Sersimone* e *Cervino* derivati dal Nera rispettivamente a Cervara e a Vocabolo Toro, per alimentare la rete di irrigazione dell'agro della città di *Interamnae* per rifornire la stessa città (Bergui 1936).

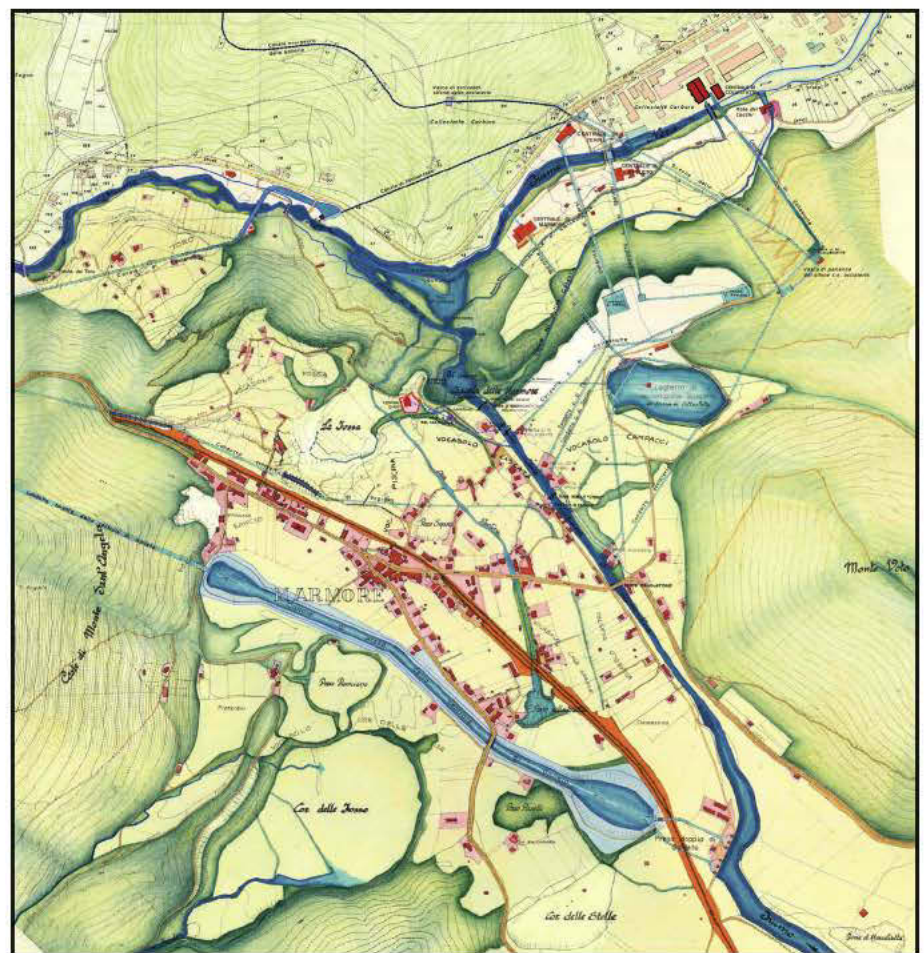
Nell'Alto Medioevo (secoli VI-VII), furono eseguite altre opere lungo il corso del Nera che portarono alla bonifica dell'antico lago della Valnerina, che si estendeva da Torre Orsina fino a Casteldilago e Ferentillo, a cui fanno riferimento le leggende legate alla sconfitta della *Fera*, il mitico drago detto *Thyrus*, ancora oggi simbolo della città di Terni (Virili 2008). Il sistema idraulico dei Romani rimase in efficienza per tutto l'Alto Medioevo, prima grazie all'opera delle magistrature romane e poi dei monasteri benedettini, in particolare quello di San Salvatore alle Marmore. Tutto questo fino all'XI secolo, quando, a causa della mancanza di manutenzione e di una grande alluvione (1053), tale sistema perde la sua efficacia e si riformano le antiche paludi: il lago Reatino medioevale (Virili 2014). Iniziarono quindi nuovi tentativi di ripristino del canale e di nuove bonifiche prima eseguite dall'abbazia di Farfa poi nel 1277 dai reatini, fino al XV secolo che si conclusero con la realizzazione della *Cava Reatina* (1385-1422) ad opera dell'architetto e ingegnere

bolognese Fioravante Fioravanti (Marinelli 1912).

A partire dal XV secolo con la prima commissione nominata da Sisto IV nel 1476 e fino a tutto il XVIII secolo interviene direttamente lo Stato Pontificio con quelle che la recente storiografia ha definito "Bonifiche Rinascimentali", effettuate da importanti ingegneri e architetti dell'epoca. Infatti dopo l'architetto Fioravanti Fioravanti, legato alla cava Reatina, della Cascata si sono occupati direttamente (con specifici progetti) e indirettamente (partecipando a commissioni, eseguendo sopralluoghi ecc.) altri grandi architetti e ingegneri idraulici del rinascimento come Donato Bramante, Antonio Cordini detto Sangallo il Giovane (*Cava Paolina* 1545-1548), Carlo Maderno, Antonio Lupicini e Giovanni Fontana (*Cava Clementina* 1596-1601), Felice Facci, Gaetano Rappini e Andrea Vici (*Canale Pio* 1787-1793). Tra questi forse anche Leonardo da Vinci che secondo

una recente ipotesi (Tomio 2017) avrebbe rappresentato nel famoso disegno "Paesaggio con fiume" del 5 agosto 1473 la Cascata delle Marmore e la valle di Terni (Virili 2017). Il risultato delle "Bonifiche Rinascimentali" è stato una "Grande Opera" di architettura e ingegneria idraulica dello Stato Pontificio realizzata nell'arco di tre secoli da Sisto IV a Pio VI e conclusa con successo.

La storia della cascata non è però legata solo agli interventi idraulici ma anche al suo essere un oggetto estetico, un'opera d'arte! Questo a partire dal XVII secolo, quando dopo l'apertura della Clementina (1601), divenne tappa del Grand Tour, l'itinerario che studenti, artisti, viaggiatori e intellettuali europei percorrevano in Italia per completare la propria formazione, e fu così visitata, descritta, narrata e riprodotta dai più grandi uomini di cultura e artisti dell'epoca (Brilli et alii 2002). In questo contesto la cascata è stata il soggetto privilegiato di quello che re-



Topografia storica al 1950 con il sistema delle centrali idroelettriche e dei canali industriali.

centemente è stato definito il fenomeno dei *Plenaristi*, la pittura “en plein air”, che anticipando alcuni temi dell’Impressionismo sarà all’origine dell’arte contemporanea (Passalacqua 2015).

A partire dalla seconda metà dell’Ottocento per Terni e per il suo territorio inizia la nuova epoca industriale grazie all’energia idraulica fornita dalle acque dei fiumi Velino e Nera che danno la forza motrice e l’energia necessaria al funzionamento delle fabbriche. Le loro acque consentiranno la nascita e lo sviluppo della grande industrializzazione di Terni. Nasce il mito moderno della Cascata che diviene il simbolo dello sviluppo industriale e della città dell’acciaio (Covino et alii 1991; Marinelli 2010). La cascata è tra i simboli usati per la *Dinamica città delle Armi* della seconda metà dell’Ottocento, poi diviene nel Novecento il marchio della stessa Società “Terni”, proprietaria delle Acciaierie.

Dalla fine del XIX secolo fu utilizzata per la produzione di energia elettrica attraverso la costruzione di diverse centrali idroelettriche (Centrali di Rieti nel 1896, di Spoleto nel 1897, di Collestatte nel 1899, di Papiigno nel 1901, di Terni nel 1912 e di Marmore nel 1920) fino a quando tra il 1927 e il 1931 la Società “Terni” realizza l’imponente sistema idroelettrico della centrale di Galleto (allora la più grande d’Europa) e la cascata venne praticamente chiusa per mancanza di acqua (Dotto 2011). Nel dopoguerra una convenzione fatta prima con la Società “Terni” poi con l’ENEL concordò un’apertura della cascata a fini turistici per 700 ore annue, oggi portate a 1.000, che consentono a determinate ore di ammirare il grande spettacolo dell’Opera della Cascata. Oggi la cascata sembra aver trovato il giusto equilibrio tra i suoi aspetti naturali, produttivi e culturali e il suo parco può essere visitato attraverso appositi sentieri.

In conclusione riassumendo quanto detto sinora la Cascata delle Marmore:

- Non è un fenomeno naturale ma “artificio” una grande opera di ingegneria idraulica frutto del lavoro e dell’ingegno di molte generazioni dai romani fino ai nostri giorni;

- Non è solo un magnifico spettacolo paesaggistico da vedere e ammirare, ma la parte terminale di un imponente sistema di opere idrauliche che coinvolge tutto il bacino del Nera e del Velino capolavoro dell’ingegneria industriale del XX secolo;

- È un’opera d’arte frutto delle bonifiche effettuate da importanti ingegneri e architetti del rinascimento, eccezionale insieme di “beni culturali” oggetto e soggetto di opere d’arte, che ne fa un “paesaggio culturale” unico al mondo da tutelare e valorizzare in quanto tale;

- Per la sua valenza estetica e storico-artistica, per la sua storia ininterrotta di XXIII secoli, per la sua funzione simbolica, per il complesso delle rappresentazioni, delle espressioni e delle conoscenze (*know-how*) e per il legame con le tradizioni e gli aspetti identitari che le comunità locali e internazionali le hanno riconosciuto e ancora oggi gli riconoscono è anche un “bene culturale immateriale” (*Intangible Cultural Heritage*).

È singolare il fatto che questa grande opera è stata sempre vista e tutelata (giustamente e correttamente) come un bene naturale e paesaggistico mentre non è direttamente tutelata (con specifico riconoscimento) come “bene culturale” ai sensi dell’art. 10 comma 3 del d.lgs 42/04. Il fatto che la cascata ha molte possibilità di essere riconosciuta come sito UNESCO lo deve proprio a questi aspetti che la rendono unica in Europa e nel mondo.

Miro Virili




Miro Virili è laureato in architettura ed esercita la professione di architetto. Esperto in urbanistica, ambiente, beni culturali e paesaggio, si occupa di progettazione, restauro e pianificazione. Impegnato nello studio e nella promozione del paesaggio e dei beni culturali minori ha curato uno studio sulla città sostenibile (2000), sul Parco fluviale del Nera (2008), su Piediluco (2012) e sulla cascata delle Marmore (2015). Ha pubblicato su *MS gli studi su Andrea Vici a Terni (MS 39)*, su *K.G. Zumpt (MS 43)*, su *Miranda (MS 46)*, sulla fabbrica d’Armi di Terni (*MS 47-48*) e su *Leonardo e La Cascata (MS 50-51)*.

Bibliografia

G.B. Lauro, *Le Marmora di Terni, ovvero l’Himeneo del Velino e della Nera*, Terni 1628; F. Carrara, *La caduta del Velino nella Nera*, Roma 1779, G. Riccardi, *Ricerche storiche e fisiche sulla Caduta delle Marmore ed osservazioni sulle adiacenze di Terni*, Roma 1825; G. Guattani, *Cenno storico della famosa caduta del fiume Velino nel fiume Nera*, in *Monumenti Sabini*, Tomo II, cap. 9, pp. 196-197 Roma 1828; L. Marinelli, *Fioravante Fioravanti e i lavori del Velino*, Bologna 1912; G. Bergui, *Le acque pubbliche, gli acquedotti di derivazione e le utilizzazioni idrauliche del territorio di Terni*, Terni 1936 (rist. 2001); E. Dupré Theseider, *Il Lago Velino, saggio storico geografico*, Rieti 1939; A. Sacchetti Sassetti, *Antonio da Sangallo e i lavori alle Marmore*, Roma 1958; T. Secci, *Disegni e Stampe della Cascata delle Marmore*, Terni 1985; R. Lorenzetti, *Storia sociale ed economica della Sabina*, Città di Castello 1989; R. Lorenzetti, *Lacus Velinus*, Milano 1990; A. M. Angelini, *L’energia elettrica*, Terni 1985 (II ediz. 2004); G. Bovini, R. Covino, M. Giorgini, *Archeologia industriale e territorio a Terni: Siri, Collestatte Papiigno*, Perugia 1991; W. Mazzilli, *Il lago Velino, la Cascata e le bonifiche rinascimentali*, Terni 1996; P. Chitarini, F. Ronca, G. Tarzia, *La Cascata delle Marmore*, Terni 2001; A. Brillì, S. Neri, G. Tommassini, *Il fragore delle acque*, Milano 2002; E. Squazzini, *La Cascata delle Marmore. Una storia lunga 100.000 anni*, Terni 2005; M. Virili (a cura di), *Hydra*, Terni 2008; L. Santini, *Guida della Cascata delle Marmore*, Perugia 2009; R. Marinelli, *La Bonifica Reatina: dal canale settecentesco di Pio VI alle Marmore agli impianti idroelettrici del bacino Nera-Velino*, L’Aquila 2010; S. Dotto, *L’acqua motore dell’industria*, Terni 2011; M. Virili, *Il canale Pio e l’opera di Andrea Vici a Terni*, in *Memoria Storica* n. 39, Terni 2012; M. Virili, *K.G. Zumpt e la derivazione del Velino di M. Curio*, in *Memoria Storica* n. 43, Terni 2014; M. Virili, *L’Opera della Cascata. Guida ai beni culturali della Cascata delle Marmore*, Terni 2015. F. Passalacqua, *La valle incantata*, film documentario, 2015; L. Tomio, *Sui passi di Leonardo tra Tevere e Nera*, *Ingenium* n. 110-111, Terni 2017; M. Virili, *Leonardo e la Cascata delle Marmore*, in *Memoria Storica* n. 50-51, Terni 2017; B. Vescarelli, *La Cascata delle Marmore*, Terni 2017.

LEGENDA


INSEDIAMENTI

-  Municipio di età romana
-  Siti aborigeni
-  Principali siti di età protostorica
-  Principali siti di età romana
-  Siti di età Alto Medievale
-  Luoghi di culto
-  Aree funerarie necropoli
-  PONTE DEL TORO
-  BOSCHI SACRI Nemora e luci

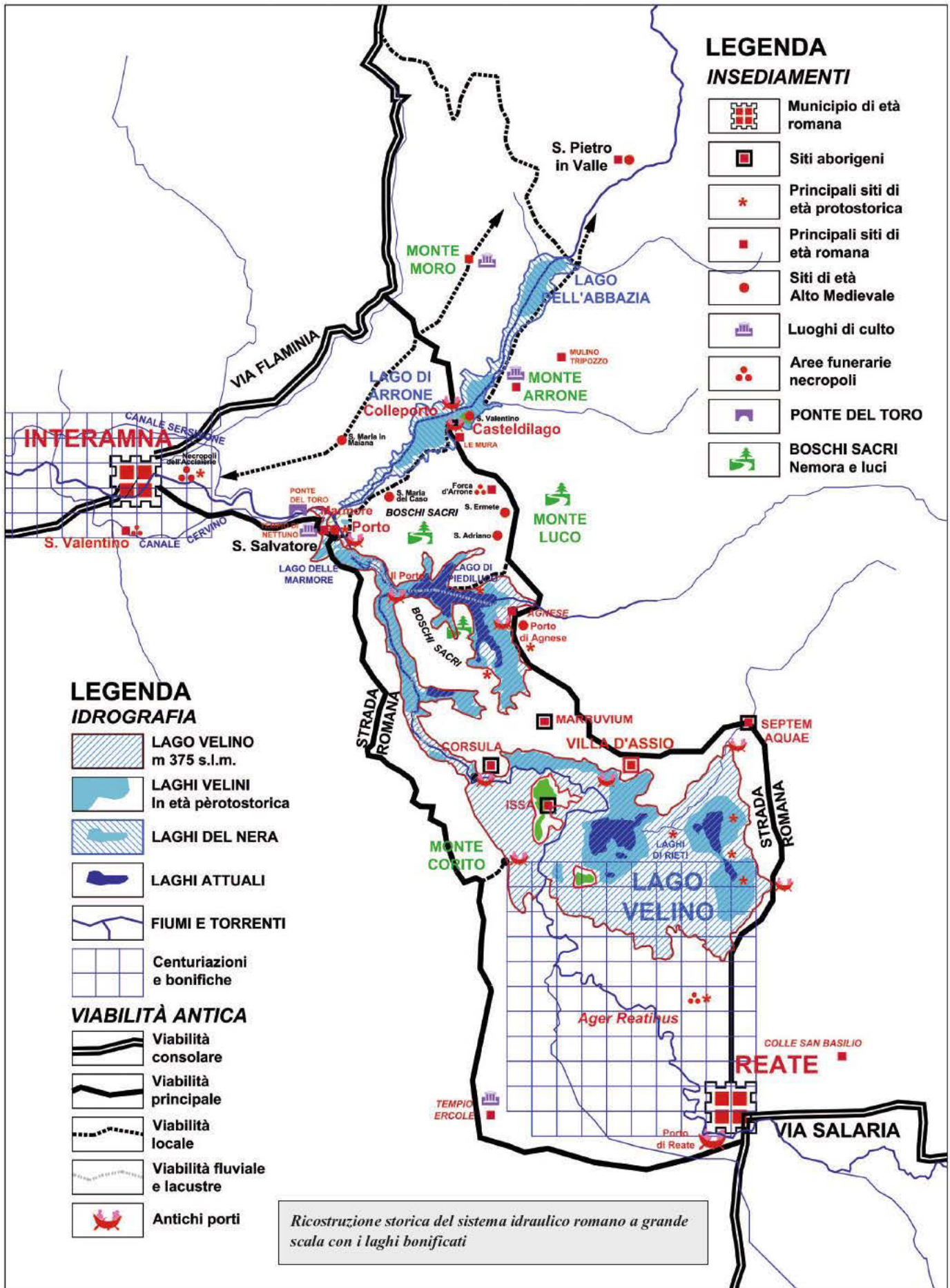
LEGENDA IDROGRAFIA

-  LAGO VELINO m 375 s.l.m.
-  LAGHI VELINI In età protostorica
-  LAGHI DEL NERA
-  LAGHI ATTUALI
-  FIUMI E TORRENTI
-  Centuriazioni e bonifiche

VIABILITÀ ANTICA

-  Viabilità consolare
-  Viabilità principale
-  Viabilità locale
-  Viabilità fluviale e lacustre
-  Antichi porti

Ricostruzione storica del sistema idraulico romano a grande scala con i laghi bonificati



Terre e Rocce di Scavo

Supporto dell' Ordine professionale per gli Ingegneri ternani

L'Ordine degli Ingegneri della provincia di Terni ha deciso di supportare i propri iscritti nella comprensione e applicazione delle nuove disposizioni di legge in materia di terre e rocce di scavo contenute nel DPR 120/17, entrato in vigore il 22 agosto 2017 e finalizzato al riordino e alla semplificazione della disciplina della materia.

In collaborazione con l'Ordine dei Geologi dell'Umbria e con il patrocinio dell'Ordine degli Architetti della provincia di Terni, lo scorso 1 dicembre a si è tenuto a Terni un seminario, dedicato all'approfondito esame di questo complesso ed articolato testo di legge, che ha visto la presenza di oltre 150 iscritti agli ordini professionali.

Visto l'interesse e la partecipazione per l'argomento, l'Ordine degli Ingegneri della provincia di Terni e l'Ordine dei Geologi dell'Umbria, hanno deciso di sperimentare un nuovo servizio per i propri iscritti di risposta a quesiti, in questo caso in materia di terre e rocce di scavo. Attraverso il sito web dell'Ordine di appartenenza, ogni iscritto avrà la possibilità di formulare quesiti su aspetti della norma ai quali verrà data risposta contribuendo in questo modo a costruire, con tutti i colleghi, un bagaglio esperienziale comune e condiviso. Le risposte, lungi da voler rappresentare pareri legali o interpretazione univoca della norma, avranno lo scopo di descrivere, nel modo più dettagliato possibile, quanto disposto dalla norma per il caso speci-

fico in questione evidenziando anche gli aspetti che la norma non definisce in modo chiaro.

Secondo le disposizioni della Comunità Europea, le terre e rocce di scavo, definite come il suolo escavato nel corso della realizzazione di un'opera, sono da qualificarsi, sempre, in via preliminare, come rifiuti e quindi da assoggettare a tutte le relative norme di settore, comprensive delle previste sanzioni amministrative e penali derivanti dal mancato rispetto dei complessi adempimenti in materia di rifiuti.

Alternativamente, il DPR 120/17, al fine di poter consentire di inquadrare le terre e rocce da scavo come un materiale (e non come un rifiuto), impone il rispetto di precise regole, diverse per diversi contesti applicativi; va però osservato che lo stesso Decreto non prevede un atto di formale approvazione delle modalità di gestione delle terre e rocce da scavo, identificate e applicate dal soggetto interessato, per cui eventuali difformità ai disposti normativi rischiano di emergere solamente in fase di controllo. Questa circostanza, in concomitanza con la presenza di scarsa chiarezza del complesso testo normativo, ingenera numerosi dubbi interpretativi circa le modalità operative da dover adottare per garantire il pieno rispetto della norma.

Se il servizio risulterà utile ed efficace si valuterà la possibilità di estenderlo anche ad altri argomenti.

Andrea Sconocchia



L'apposizione di due targhe nell'area del CAOS

UNA PROPOSTA PER RICORDARE CASALE E GADDA

Un'operazione cui pensiamo da tempo e per la quale c'è l'assenso del Sindaco e dell'Assessore alla Cultura del Comune di Terni, è la sistemazione al CAOS (°) di due targhe: una dedicata a Luigi Casale e l'altra a Carlo Emilio Gadda che, non tutti sanno, era ingegnere elettrotecnico e ha lavorato per un certo periodo all'Ammonia Casale (e quindi alla SIRI di Terni).

Così facendo si restituirebbe alla bella e funzionale struttura che ospita musei e molti eventi importanti e che sorge nell'area dell'ex SIRI, il ricordo di un grande protagonista della gloriosa storia industriale della città, Casale appunto e in particolare di un evento di fondamentale importanza nella storia della tecnologia chimica mondiale, quello della messa a punto del pro-



Foto 1. Luigi Casale

cesso per la sintesi dell'ammoniaca da azoto e idrogeno.

Per quanto riguarda Gadda si tratterebbe di riscoprire i suoi esordi come ingegnere che tanta importanza hanno avuto nella sua vicenda creativa. Dice Claudia Carmina in *L'ingegnere Gadda nella "tetra" Europa del carbone* (1): "L'oscillazione tra letteratura e ingegneria segna l'intera vicenda biografica di Gadda, condizionandone profondamente le scelte inventive. Troppo integrato nel mondo dell'ingegneria, e ingegnere troppo a lungo, per considerarsi con disinvoltura un uomo di lettere; troppo allettato dalle lettere, per sentirsi a pieno titolo un ingegnere, Gadda è diviso tra due culture discordanti ma non inconciliabili".

Luigi Casale (1882 -1927) (v. foto 1) trova le condizioni per mettere a punto il suo processo di sintesi dell'ammoniaca da azoto dell'aria e idrogeno ottenuto dall'elettrolisi dell'acqua, presso la IDROS che oltre a produrre idrogeno, ossigeno, azoto ed energia elettrica, essendo l'erede della Ferreria, presentava quelle caratteristiche di società metallurgica ideali per la realizzazione di contenitori di alto spessore in grado di resistere alle alte pressioni necessarie (si veda *La SIRI: la fabbrica della ricerca, Luigi Casale e l'ammoniaca sintetica a Terni*, IC-SIM/L. Fabi) (2); si veda anche: *Dalla ferreria pontificia, alla zecca di Terni, alla SIRI*, D. Stentella(3). Da notare che la prima sintesi venne realizzata utilizzando un cannone da 400 mm proveniente dalla regia corazzata Dante Alighieri che aveva combattuto nella guerra '15-18.

Carlo Emilio Gadda (1893 – 1973) (v. foto 2), nasce a Milano



Foto 2. Carlo Emilio Gadda

da Francesco Ippolito e Adele Lehr; si laurea in ingegneria elettrotecnica nel 1920 e si impiega all'Ammonia Casale nel settembre del 1925; vi lavora fino al 1931 con una interruzione per malattia dal febbraio 1928 al maggio 1929. "Riannodato il legame con la società, dopo un periodo trascorso a Terni, nella seconda metà del gennaio 1930 l'ingegnere è inviato in missione prima a Sterkrade nella Rhur e poi a Carling, in Lorena, nel dipartimento Moselle" (si veda l'articolo citato di Claudia Carmina).

L'ingegner Luigi Corradi ricorda che la nonna, che abitava in via Garibaldi al numero 52, gli parlava di quest'uomo imponente, un po' scontroso, che scendeva le scale e andava verso la SIRI al di là del ponte Garibaldi. Molto preciso e competente l'impegno che Gadda mette nello svolgimento del suo incarico di montaggio e collaudo degli impianti presso i licenziatari europei, testimoniato dalle lettere che inviava ai superiori; si veda per

esempio la lettera dell'agosto 1929, riportata nella pubblicazione dell'ICSIM/Fabi sopra citata(2): Gadda scrive dal treno al direttore della SIRI, ingegner Fabi, chiedendo qualche collaboratore in più per l'assistenza ai montaggi da effettuare a Sterkrade (v. fig. 1). In realtà esiste un vero e proprio carteggio con l'Ammonia Casale che è stato raccolto in volume (*Carteggio dell'ing. Carlo Emilio Gadda con l' "Ammonia Casale S.A." (1927-1940)*, (4).

Dal *Carteggio* riportiamo la lettera di Gadda n. 18 perché è l'unica che vi compare come inviata da Terni (26 novembre 1929) e la VIII dell'Ammonia Casale di risposta. Queste ultime, come tutte le altre riportate nel *Carteggio* sono trascritte (v. fig. 2, pag. 18) a differenza di quella dal treno che è riportata in originale.

Nella Presentazione del carteggio Dante Isella sottolinea l'importanza di questa pubblicazione "non inutile contributo per una migliore conoscenza dello scrittore C. E. Gadda, la cui opera si è nutrita vitalmente della sua cultura tecnica". Di questo carteggio, che si inaugura il 13 aprile 1926 in quanto "al 1926 risale la prima missione all'estero dell'ingegnere, che segue la costruzione e il collaudo degli impianti Casale installati in Francia", Claudia Carmina dice: "Il lettore che, sfogliando l'epistolario con l' "Ammonia Casale" si aspetta di imbattersi nei guizzi narrativi del narratore lombardo, sotto questo profilo rimane inevitabilmente deluso. ... La sobrietà, la chiarezza espositiva, la linearità della comunicazione, sempre compita e a tratti cerimoniosa, ... si fanno specchio di una mente pratica, esatta, geometrica".

Le missioni all'estero risultano meno piacevoli di quanto Gadda non avesse pensato "con quella sua illusione di evasione" (si veda sempre l'articolo citato). Sono infatti i bacini carboniferi della "tetra Europa del carbone" che in genere ospitano i nuovi impianti per la produzione di ammoniaca di sintesi, anche perché là si produceva ammoniaca da calciocianamide (ot-

Babilca, 8 agosto 1929.
Dal treno.

Ingegnere Ing. Fabi,
procedendo tutto normal-
mente, non ho voluto disturbarla.
Geri 7 fui dalla "Leonardo", e in-
viai a Roma un rapporto. Sarò a
Sterkrade domani venerdì 9 e parte
del sabato 10. Conto allora a Newkade
obbligati lunedì - giorno in cui
Comunari e Lucrolole vi assisteranno.
no. -

Il capo preciso della prefettura è il
seguente: parlando con Moretto di
Lavoro, capii che non designatore in
più gli sarebbe stato comodo in questi
mesi e anni egli finì per completarmelo.
(l'intende per questi mesi, di speciale
importanza per lui.) Diccome anche per
Lavoro con ing. Batti del lavoro, ho avuto

Fig. 1 Lettera di Carlo Emilio Gadda al direttore della SIRI, Ing. Fabi, mentre in treno si dirige verso Sterkrade, per seguire l'installazione di un impianto Casale (Archivio di Stato di Terni, Archivio SIRI, b. 24)

tenuta fissando l'azoto dell'aria con carburo di calcio, a sua volta ottenuto da calce e carbone coke; tutti processi ad alta temperatura). Da notare che dal 1926, il carbone diviene importante per la sostituzione graduale dell'idrogeno da elettrolisi dell'acqua, con quello ottenuto dalla gassificazione di carbone o lignite, il "gas d'acqua".

Non mancano episodi dolorosi come l'esplosione nell'impianto di Anzin, in Francia; dice Claudia Carmina: "l'obiettività del resoconto cede il passo ad una prosa sempre più emozionata e risentita: la pagina epistolare viene assediata e gremita dalla calca disarticolata dei tubi portaresistenza aperti <'a tulipano' (en tulip)>...".

Bellissime le parole con cui Gadda descrive l'abilità degli operai che aveva visto al lavoro:

"E chi mi stava innanzi, trent'anni! Officina, montaggio: il tornio e il raschino, e le pinze,

e la limetta, e lo scalpello: come frullar l'ova; un istinto oramai, i bicipiti, i fasci muscolari, i flessi dell'avambraccio e della mano e di tutti i diti parevano ultimarsi dentro la virtù dell'utensile: questo si era fatto l'organo di una loro prassi istintiva. Avrebbero lavorato nel sonno." *Meditazione milanese*, p. 59 (v. pubblicazione ICSIM/Fabi).

Il primo impianto pilota viene realizzato presso la IDROS nel 1919. Nell'appendice di tipo tecnico al *Carteggio* di Gadda con l'Ammonia Casale, l'ingegner Umberto Zardi cita anche "la realizzazione di un primo impianto semi-industriale presso gli stabilimenti della Rumianca". Nel 1921 viene costituita, a Massagno (Lugano), l'Ammonia Casale SA (ACSA) basata sul brevetto ottenuto per la tecnologia messa a punto. Ben presto il processo si afferma in tutto il mondo e dallo stesso anno ini-

zia la concessione di licenze all'estero: il primo licenziatario è stata una società giapponese, la Hasei Kasei (°°).

Per le notevoli capacità di realizzatore, Luigi Casale è ricordato nell'atrio dell'Istituto di Chimica di Viale Massimo D'Azeglio del Politecnico di Torino con una importante targa, collocata sotto il busto di Avogadro; la targa così recita:

Luigi Casale che gloriosamente affermò col suo processo industriale di sintesi dell'ammoniaca il nome d'Italia presso tutte le nazioni del mondo fu allievo di questo Istituto N. 1882 – M. 1927 (v. fig. 3).

L'anno di fondazione della SIRI è il 1925 (8 luglio), quando la società è già affermata: la SIRI (*Società Italiana Ricerca Industriale*) diviene una sorta di "grande laboratorio", di fabbrica della ricerca appunto, per il continuo miglioramento del processo e della sua funzionalità oltre che per l'estensione dei concetti sperimentati ad altri tipi di reazioni come quella della produzione di metanolo da ossido di carbonio e idrogeno. "D'allora in avanti la SIRI costituirà il braccio operativo dell'Ammonia Casale S.A. per la realizzazione degli

impianti e la produzione del catalizzatore, mentre la sede legale resterà a Lugano." (5)

Luigi Casale nasce a Langosco Lomellina, Pavia, nel 1882, da Santo e Maddalena Balocco; si laurea nel 1908 in Chimica Industriale presso l'Università di Torino dove rimane in qualità di assistente fino al 1915 con l'interruzione di un anno, tra il 1912 e il 1913, che trascorre in Germania presso il Prof. Nernst. Nel 1915 si trasferisce all'Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università di Napoli dove lavora alla messa a punto di gas asfissianti nel quadro dello sforzo che l'Italia fece per rispondere alla guerra chimica avviata dai tedeschi durante la prima Guerra Mondiale. Casale lascerà l'Istituto nel 1917 a seguito di un grave incidente con un prodotto a base di mercurio oggetto dei suoi studi; questo episodio avrà serie conseguenze sulla sua salute: Casale morirà prematuramente il 18 febbraio 1927, a soli 44 anni.

Così scrive il professor Arturo Miolati alla scomparsa di Casale nel "Notiziario Chimico Industriale" dell'aprile 1927, a proposito di "L'Ammoniaca Sintetica ed il Processo Casale": "Io vedo ancora il

dottor Casale, mite, modesto, volenteroso, nel laboratorio di elettrochimica del Politecnico torinese ... Io l'iniziavo allora nella chimica-fisica e più che dalla cattedra, nei lunghi conversari amichevoli che si facevano in laboratorio ... mi diceva che voleva studiare la sintesi dell'ammoniaca dagli elementi Si delineavano appena allora i successi dell'Haber. Io non lo scoraggiai certamente, ma devo avergli fatto presente, forse con frasi scherzose, le difficoltà sperimentali del problema. Ma il mite modesto giovane aveva in sé forze morali non sospettate ... Ed è meraviglioso vedere questo giovane uomo, senza esperienza della vita industriale e della vita finanziaria, ignaro delle loro sorprese, vincere ad una ad una le difficoltà; sviluppare un senso tecnico, direi quasi un intuito, di primo ordine, mostrare di conoscere gli uomini scegliendosi ad uno ad uno i suoi collaboratori; porre su sane basi finanziarie la sua impresa..." (6).

Viene citato Haber ed è giusto perché il chimico che ha realizzato per primo la sintesi dell'ammoniaca da azoto e idrogeno (°*) nel 1909 è Fritz Haber (v. foto 3), lo stesso che poi sosterrà con il go-



Fig. 3. Targa commemorativa posta sotto il busto di Avogadro nell'atrio dell'Istituto di Chimica dell'Università di Torino (C.so Massimo D'Azeglio)

verno tedesco la necessità di iniziare la guerra chimica per accelerare la conclusione del primo conflitto mondiale ormai trasformato da guerra di movimento in guerra di posizione, in trincea.

Haber, considerato da alcuni, a ragione, “lo scienziato maledetto”, seguirà personalmente il posizionamento delle bombole di cloro utilizzate per l’attacco del 22 aprile 1915 nelle Fiandre, ad Ypres; l’attacco fu micidiale: in pochi minuti morirono migliaia di soldati algerini e francesi. È atroce dire che grande fu la soddisfazione di Haber; molto diverso fu l’atteggiamento della moglie, Clara Himmerwahr (vedi foto 4), anche lei chimica, che, già in preda a una forte depressione per la vita all’ombra di un uomo così ingombrante, si tolse la vita alcuni giorni dopo. Da notare che Haber, insignito del premio Nobel per la chimica nel 1918, poté andare a ritirare il premio solo l’anno dopo per la forte reazione dell’opinione pubblica mondiale che associava il suo nome all’orrore della guerra chimica.



Foto 3. Fritz Haber

Il processo di sintesi dell’ammoniaca fu messo a punto nel 1913 da Haber e Bosch (quest’ultimo, un ricercatore della BASF – Badische Anilin und Soda Fabrik-, avrà il premio Nobel per la Chimica nel 1931). I tedeschi non sono disponibili a conce-

dere licenze in quanto l’ammoniaca, non vuol dire solo fertilizzanti, ma, attraverso l’ossidazione ad acido nitrico, vuol dire anche esplosivi (nitrocellulosa e quindi dinamite, trinitro toluolo o tritolo etc.).

Il destino di Casale, essendo egli più giovane di Haber, è diverso: prima si occupa di gas asfissianti e, dopo la guerra, del processo di sintesi dell’ammoniaca. Casale studia il processo di sintesi dal 1917 al 1919 quando ancora era diffusa la convinzione, generata ad arte dalla BASF per scoraggiare la concorrenza, che fossero necessari mezzi ed organizzazione eccezionali. L’impianto pilota, come detto, viene realizzato nel 1919, mentre il primo impianto industriale viene costruito a Nera Montoro per la ricchezza di energia elettrica necessaria a produrre idrogeno per elettrolisi dell’acqua; l’impianto entra in funzione nel 1921.



Foto 4. Clara Himmerwahr

La sintesi dell’ammoniaca, realizzata fissando l’azoto dell’aria, fu un fatto di grande importanza per l’umanità che per le difficoltà di approvvigionamento del nitrato del Cile, si sarebbe trovata ad affrontare una crisi dell’agricoltura che avrebbe potuto avere gravi conseguenze: dall’ammoniaca saranno prodotti (attraverso l’ossidazione dell’ammoniaca ad acido nitrico, reazione scoperta da Ostwald che

sarà premio Nobel proprio nel 1909) fertilizzanti azotati in grande quantità e a basso costo (oltre a solfato di ammonio). Di qui il premio Nobel ad Haber!

Questo legame tra chimica, agricoltura e alimento per l’umanità è ben colto da Gadda che nel 1937, quando da tempo non è più impiegato dell’Ammonia Casale, scrive alcuni articoli significativi: *Azoto atmosferico tramutato in pane e Pane e chimica sintetica*.

La studiosa di Gadda, Claudia Carmina, nell’articolo citato (1) dice che in realtà “la pubblicazione di questi articoli (cui va aggiunto quello derivato dalle esperienze fatte alla SIRI dal dottor Zavka sul motore per auto ad ammoniaca: *Automobili e automotrici azionate ad ammoniaca*, ndr), è il frutto di una scelta strategica: per vie traverse l’autore si guadagna la gratitudine dell’“A.C.S.A.” che lusingata della sua opera di promozione giornalistica, non tarda a riassumerlo. Così Gadda dal 1937 al 1940 riprende a lavorare per l’azienda in veste di collaboratore esterno” (1). Questi articoli sono contenuti nella raccolta *Carlo Emilio Gadda, Pagine di divulgazione tecnica in Scritti vari e postumi*, Garzanti, Milano 1993.

Concludendo l’operazione rappresenterebbe un doveroso riconoscimento a due personaggi che pur ampiamente celebrati nel nostro Paese e nel mondo, hanno dato lustro alla nostra Città in un periodo di attività molto intenso e proficuo. Un’iniziativa di questo genere, auspicata in passato anche da altri, tra cui gli Amici della Forgia, potrebbe anche essere l’occasione per un convegno scientifico/letterario che permetta di raccogliere le ricerche di studiosi dei vari settori (pensiamo, tra gli altri al Prof. Covino, storico dell’industria e alla sopra citata Claudia Carmina, studiosa di Gadda, solo per citarne alcuni) allo scopo di promuovere una sempre maggiore conoscenza del nostro territorio e di parte della sua gloriosa storia industriale e non solo.

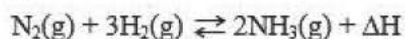
Paolo Olivieri

Note all'articolo

(°) CAOS (Centro Arti Opificio Siri) è il nome dato al centro polivalente sorto nell'area dell'ex SIRI a seguito delle opere effettuate dal Comune di Terni con fondi europei (in più riprese, nel periodo 1999-2010) nel quadro della riqualificazione dei siti industriali dismessi (museo archeologico, pinacoteca, sale convegni, teatro Secci) (si veda la pubblicazione di Aldo Tarquini *La forma della città industriale TERNI Il progetto delle parti* (7)).

L'area fu inizialmente sede della Ferriera Pontificia: costruita dal marchese Marcello Sciamanna nel 1794, lavora fino al 1797 quando le sue attività devono essere interrotte per le guerre napoleoniche. La ferriera era stata attiva con esiti insoddisfacenti in altre aree; dapprima, dal 1712 al 1721, con minerale ferroso che veniva da Monteleone di Spoleto (attività estrattiva voluta da Urbano VIII nel 1630) e nel 1761 con minerale importato. Nel 1797, per un brevissimo periodo, diviene Zecca Pontificia di Terni. Segue un lungo periodo di alterne vicende fino al 1910, anno in cui la Società Anonima Cooperativa per l'Esercizio delle Arti Meccaniche e Metallurgiche di Terni vi installò le proprie officine. Successivamente, nel 1916, vi si installò la Società IDROS già citata (3).

(°*) La sintesi dell'ammoniaca dagli elementi è una reazione di equilibrio:



A temperatura ambiente la reazione praticamente non avviene per la bassissima velocità di reazione; pertanto occorre innalzare la temperatura con la conseguenza però che, essendo la reazione esotermica, l'equilibrio si sposterebbe verso la dissociazione dell'ammoniaca formatasi negli elementi costituenti con la conseguenza di una resa molto bassa all'equilibrio. La soluzione venne trovata da Haber (che opera-

va tra i 400 e i 500°C) utilizzando un catalizzatore a base di ferro e, successivamente, adottando alte pressioni di esercizio che spostano l'equilibrio verso la produzione di ammoniaca dato che la reazione avviene con riduzione di volume. Ma ciò fu reso possibile grazie al fondamentale contributo di Bosch nella realizzazione di un impianto in grado di sostenere elevate pressioni (Bosch riceverà il Nobel per la Chimica nel 1931 per lo "sviluppo dei metodi di alta pressurizzazione nella produzione chimica").

Nel processo Casale ci sono alcune soluzioni geniali: il tubo di sintesi è costituito da un tubo di forza che deve reggere l'alta pressione di esercizio (800 atm) e che contiene tubi coassiali che realizzano la camera radiale di catalisi e le due intercapedini, pure radiali, che consentono lo scambio tra la miscela gassosa uscente calda e quella entrante, in controcorrente, che sottrae calore per poi completare il suo riscaldamento a contatto del tubo centrale contenente una resistenza

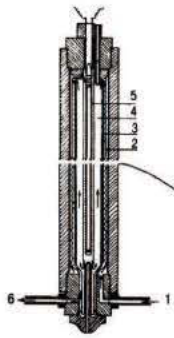
elettrica. Altra particolarità la condensazione dell'ammoniaca formatasi (che quindi è anidra) e la nuova immissione dei gas non reagiti nel tubo di sintesi attraverso una pompa di circolazione, in seguito sostituita con un eiettore.

(°°) chi scrive, nel novembre 2016, ha accompagnato una troupe giapponese in visita al CAOS per un servizio sul luogo in cui si è svolta questa straordinaria avventura industriale: nella foto 5 si vede, al centro, Casale e alla sua destra (guardando la foto) Noguchi Shitagau, fondatore della Hasai Kasei, che nel 1921 comprò il brevetto Casale per un miliardo di Yen e il 5 ottobre 1923 avviò il primo impianto di ammoniaca sintetica a Nobeoka (nell'articolo in giapponese consultato e dal quale è presa la foto, si dice: "quel giorno c'era anche Casale con loro", quindi, visto che nella didascalia della foto c'è scritto 1923, si pensa che la foto sia stata fatta in Giappone all'atto dell'inaugurazione dell'impianto).

Si ringrazia Gianni Bovini (collaboratore ISUC) per il materiale e le informazioni fornite



Foto 5. Noguchi Shitagau è alla destra di Casale (guardando) (Casale, al centro della foto, presenziò all'avviament dell'impianto a Nobeoka il 5 ottobre 1923)

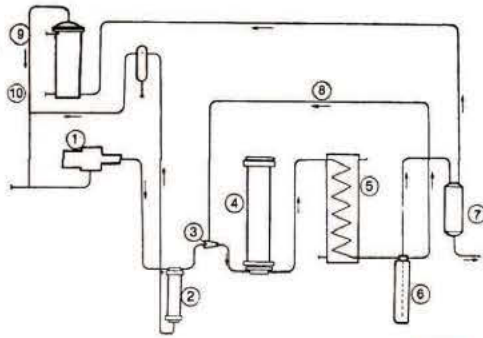


(A sinistra) Fig. 3 - Tubo di sintesi Casale:

1) ingresso gas di sintesi; 2 e 3) spazi di preriscaldamento; 4) sede del catalizzatore; 5) candela di riscaldamento; 6) uscita gas reagiti.

(A destra) Fig. 4 - Schema dell'impianto Casale per la sintesi dell'ammoniaca:

1) compressore del gas di sintesi; 2) depuratore; 3) cietto; 4) reattore; 5) condensatore ad acqua; 6) serbatoio dell'ammoniaca liquida; 7) recipiente a bassa pressione; 8) riciclo dei gas residui; 9) torre di lavaggio; 10) riciclo dei gas di sintesi.



1



2

18.

Terni 26 Novembre 1929

Raccomandata

Eg. Sig. Dott. Calissano

mi faccio premura di rispondere alla pregiata Sua lettera del 22 corr. che ho trovato qui a Terni stamane.

Non ho mancato di far rilevare ai Signori Sola e Bernardi l'imprecisione delle loro comunicazioni alla Sede, richiedendo loro di riscrivere una o entrambe le lettere, per modo che il totale delle somme indicate collimasse con l'ammontare della somma anticipata dalla Società per le spese di trasporto.

Mi furono or ora consegnate due lettere di cui l'una, quella del Sig. Bernardi, è stata riscritta con l'indicazione della somma di L. 1400. I Sigg. Sola e Bernardi si scusano dell'errore commesso.

Accludo le due lettere in parola e Le porgo i miei più deferenti saluti.

ing. Carlo E. Gadda

N. 2 Allegati.

VIII.

28 Novembre 1929

Sig. Ing. CARLO E. GADDA,

TERNI.

Gent.mo Sig. Ingegnere,

Ho ricevuto la sua lettera raccomandata del 26 corr. con accluso le due lettere dei disegnatori Sigg. Sola e Bernardi.

La ringrazio e l'autorizzo a far sapere ai due ruindicati signori che la pendenza riguardante il trasporto dei loro mobili da Roma a Terni, è così definitivamente risolta.

Cordiali saluti.

Fig. 2. Lettere dal Carteggio dell'ing. Carlo Emilio Gadda con l' "Ammonia Casale S. A." (1927-1940), pagg. 27 e 28



3



LEGENDA

1. Schema dell'impianto Casale e tubo di sintesi (8)
2. Area dell'ex SIRI oggi
3. Tomba di Carlo Emilio Gadda nel cimitero acattolico di Roma
4. Fritz Haber e la guerra chimica
5. Cronologia dei principali avvenimenti

1909 HABER inventa la reazione di sintesi tra azoto e idrogeno,

1913 HABER, con BOSCH mette a punto il processo industriale per la produzione della ammoniaca sintetica,

1915 HABER promuove la guerra chimica durante la prima Guerra Mondiale: 22 aprile 1915,

1915 CASALE studia gas asfissianti presso l'Università di Napoli, per rispondere agli attacchi chimici,

1919 CASALE mette a punto il processo di sintesi dell'ammoniaca da azoto atmosferico e idrogeno elettrolitico.

Bibliografia

(1). *L'ingegnere Gadda nella "tetra" Europa del carbone*, Claudia Carmina, ottobre 2014, dal blog *Letteratura e noi.it* diretto da Romano Luperini,

(2). *La SIRI: la fabbrica della ricerca, Luigi Casale e l'ammoniaca sintetica a Terni*, 2003, ICSIM, a cura di Letizia Fabi,

(3). *Dalla ferriera pontificia, alla zecca di Terni, alla SIRI*, Danilo Stentella, 1996, ed. Harmony,

(4). *Carteggio dell'ing. Carlo Emilio Gadda con l' "Ammonia Casale S.A." (1927-1940)*, a cura di Dante Isella con la collaborazione di Umberto Zardi, 1982, Verona, Stamperia Valdonega,

(5). *Nata due volte L'avventura bella della Ammonia Casale*, Vittorio Cariati, 2009, Impiantistica Italiana Anno XXII N. 5

(6). *L'Ammoniaca Sintetica ed il Processo Casale*, Arturo Miolati, aprile 1927, Notiziario Chimico Industriale,

(7). *La forma della città industriale TERNI Il progetto delle parti*, Aldo Tarquini, 2015, De Luca Editore d'Arte.

(8) *La grande industria a Terni*, Autori vari e A. Nenz, 2004, Ed. Thyrus

Resistenza alla corrosione ed alte qualità estetiche

COSA SONO GLI ACCIAI INOSSIDABILI?

Gli acciai inossidabili rappresentano una porzione molto limitata della produzione degli acciai (circa il 2%), ma a seguito delle loro peculiari caratteristiche hanno un'importanza tecnologica ed economica che va ben oltre la loro quota di produzione. Sono essenzialmente leghe Ferro-Carbonio-Cromo o Ferro-Carbonio-Cromo-Nichel con l'aggiunta di altri elementi che li rendono particolarmente resistenti ad alcuni tipi di corrosione. La ragione di tale definizione va ricercata nella caratteristica di queste leghe di ben resistere ad un attacco corrosivo, proprietà posta in luce sperimentalmente a suo tempo da Tamman (Figura 1).

Questa caratteristica di buona resistenza alla corrosione è dovuta alla proprietà di queste leghe di passivarsi, grazie alla presenza del Cr (in contenuto di almeno il 10,5%, in accordo alla norma EN 10088), in un ambiente sufficientemente ossidante tramite la formazione di una pellicola superficiale estremamente sottile ed aderente al metallo che lo protegge

dall'ambiente esterno: quando è in queste condizioni l'acciaio inossidabile è detto allo stato passivo. La pellicola passiva si riforma quando è lacerata, naturalmente se l'ambiente è sufficientemente ossidante e se l'ossigeno può pervenire a contatto della lega. Essa protegge il materiale sottostante da un'ulteriore ossidazione.

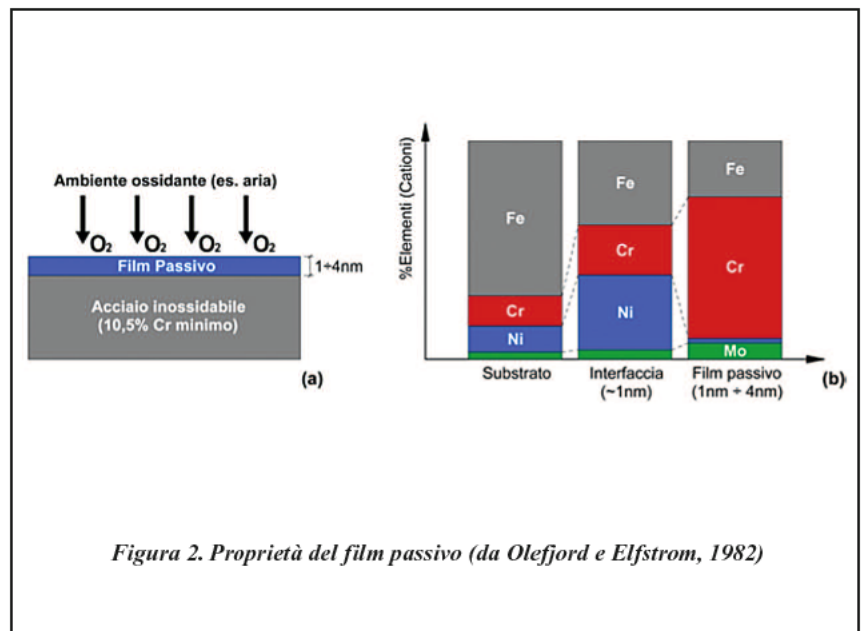
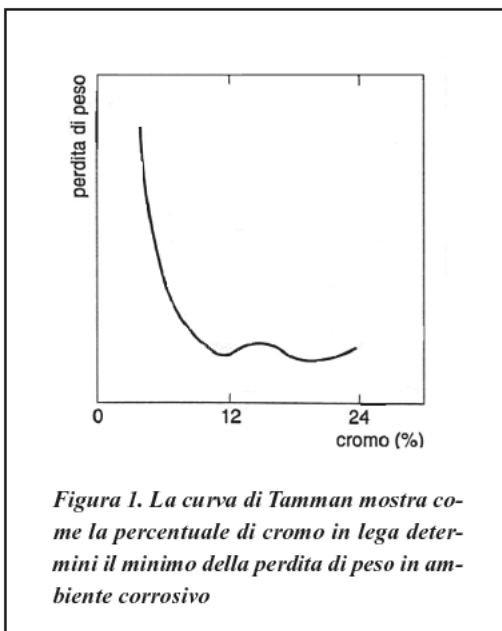
Il film passivo è costituito da ossidi e idrossidi di Cr: analisi XPS hanno messo in evidenza anche la presenza di Fe e Mo (sempre sotto forma di ossidi e idrossidi) ed hanno evidenziato come il Ni tenda ad accumularsi all'interfaccia tra il film passivo ed il substrato di acciaio (Figura 2).

Il film passivo, nel caso venga scalfito, si riformerà spontaneamente sulla superficie del componente ostacolando nuovamente l'azione corrosiva (Figura 3)

La "filosofia" alla base del disegno metallurgico degli acciai inossidabili è stata ben sintetizzata dal Prof. Di Caprio nel cosiddetto "albero degli acciai inossidabili" (Figura 4).

Per cominciare si consideri un co-

mune acciaio da bonifica al solo carbonio, ad esempio un acciaio tipo C30: per rendere inossidabile tale acciaio basterà aggiungere un tenore rilevante di cromo (~13%) ottenendo una prima possibile tipologia di acciaio inossidabile. Si tratta del tipo X30Cr13. Un acciaio con questa composizione chimica potrà essere trattato termicamente (è, infatti, un acciaio da bonifica) e, dopo tempra e rinvenimento (bonifica), la sua struttura a temperatura ambiente sarà martensitica rinvenuta; esso, inoltre, avrà anche il pregio di offrire una discreta resistenza alla corrosione, unitamente ad una buona resistenza meccanica. Volendo ulteriormente migliorare la resistenza alla corrosione dell'acciaio inossidabile sopra proposto, si dovrebbe aggiungere un maggiore quantitativo di cromo, diminuendo nel contempo la presenza di carbonio. In questo caso l'acciaio ottenuto sarà un X6Cr17 ed avrà struttura ferritica a temperatura ambiente, a causa della presenza di un tenore rilevante di cromo, elemento fortemente ferritizzan-



te. La resistenza alla corrosione del nuovo acciaio sarà superiore a quella dell'acciaio X30Cr13; per contro la resistenza meccanica dell'X6Cr17 sarà, invece, molto più limitata poiché non sarà possibile eseguire alcun trattamento termico di indurimento. Per avere un acciaio con resistenza alla corrosione ancora maggiore rispetto ai due precedentemente indicati, si dovrà far ricorso all'aggiunta di nichel e di molibdeno, eventualmente aumentando anche il tenore di cromo.

Due sono le vie percorribili in questo caso:

- partendo dall'X6Cr17, si può pensare di aggiungere nichel per ottenere un acciaio inossidabile tipo X5CrNi18-10

- aggiungere sia nichel che molibdeno per avere il tipo X5CrNiMo17-12-2: si avrà così struttura austenitica a temperatura ambiente, a causa dell'effetto austenitizzante del nichel prevalente su quello ferritizzante del cromo.

Alla luce di quanto sopra esposto, si possono suddividere gli acciai inossidabili nelle seguenti famiglie, in base alla composizione chimica (Figura 5):

- **Martensitici**, gli acciai inossidabili aventi indicativamente un tenore di C compreso tra 0.10% e 0.50% con punte anche di 1.0% e oltre, nonché un tenore di Cr indicativo compreso tra 11% e 18%.

- **Ferritici**, gli acciai inossidabili a struttura ferritica indipendentemente

dalla temperatura, indicativamente con un tenore di Cr compreso tra 16 % e 30% e tenori di C molto bassi, solitamente inferiore allo 0.10%, che possono crescere fino allo 0.35% solo nel caso in cui il cromo sia al limite superiore.

- **Austenitici**, gli acciai inossidabili che, oltre al Cr, in ragione del 16%-26%, contengono Ni in ragione dal 6% al 22% e tenori di C molto bassi, inferiori allo 0.10% (possono raggiungere lo 0.25% solo per i massimi tenori di Cr e di Ni). Grazie alla presenza del Ni (elemento gammagene) manifestano una struttura austenitica in tutto il campo di esistenza. Sono gli acciai inossidabili maggiormente prodotti e che presentano la migliore resistenza alla corrosione unita alla qualità estetica.

- **Duplex**, gli acciai che grazie alla presenza combinata di due fasi manifestano la resistenza meccanica dell'austenite insieme alla duttilità della ferrite.

Gli acciai inossidabili sono un tipico prodotto del ventesimo secolo ed hanno visto la luce alla vigilia della prima guerra mondiale. Di solito si fanno risalire le date di nascita al periodo 1912-1914. Le prime applicazioni sono nel settore dei motori a combustione interna, dove sono impiegati per la costruzione di valvole durante la prima guerra mondiale, mentre la diffusione in tutti i settori d'impiego ha inizio attorno al 1920 e

lo sviluppo continua anche ai giorni nostri. La nascita degli acciai inossidabili è stata preceduta da circa un secolo di studi e tentativi, a volte infruttuosi.

Le premesse per la scoperta e la produzione degli acciai inossidabili sono comunque dovute essenzialmente allo sviluppo della siderurgia negli ultimi anni XIX secolo e nei primi del 1900 con l'avvento dei forni elettrici, senza i quali non sarebbe stato pensabile poter ottenere industrialmente, su larga scala e a costi realmente economici, leghe di elevata purezza e di composizione complessa come gli acciai inossidabili. Grazie all'avvento di tali tecnologie la produzione mondiale di acciaio inossidabile è aumentata nel tempo fino a raggiungere i 24 milioni di tonnellate nel 2016.

Il consumo di acciai inossidabili nel tempo è infatti aumentato sempre più. Ad esempio in vent'anni, mentre la produzione mondiale di acciai inossidabili è quadruplicata, in Italia il consumo pro-capite è aumentato di oltre sei volte. A tale risultato si è giunti anche grazie a chi ha saputo richiamare l'interesse dei vari tipi di acciai inossidabili presso un pubblico sempre più vasto di utilizzatori, di tecnici, di progettisti e di studiosi. La positiva evoluzione del settore ha fatto divenire gli acciai inossidabili, in tutto questo tempo, dei materiali d'uso quotidiano e ha introdotto l'agget-

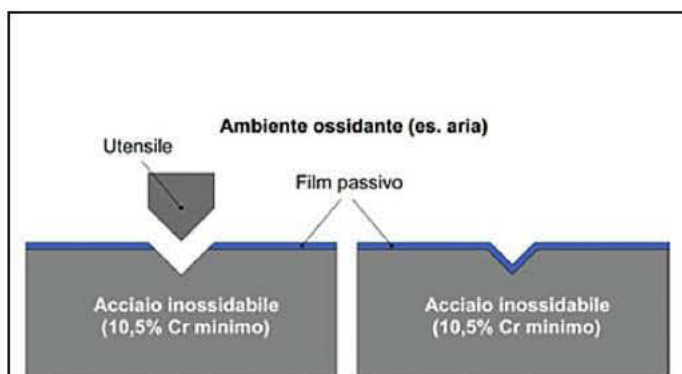


Figura 3. Proprietà del film passivo (da Baddo, 1995)

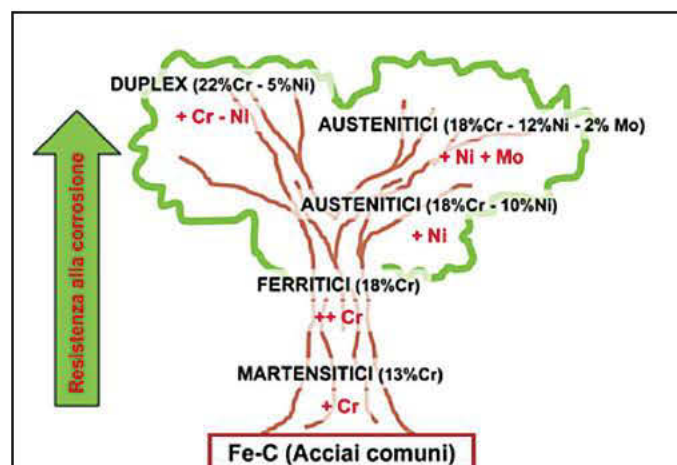


Figura 4. Albero degli acciai inossidabili (da Di Caprio, 2003)

tivo “inossidabile” nel linguaggio corrente, per indicare qualcosa di positivamente duraturo.

Grazie a quanto esposto sopra, gli acciai inossidabili trovano svariate applicazioni in tutti i casi in cui sono richieste un'elevata resistenza alla corrosione e particolari qualità estetiche. soprattutto nel campo dell'industria chimica, alimentare e farmaceutica, nel settore dell'arredamento e nell'edilizia.

*Andrea Di Schino e Marco Corradi
(Dipartimento di Ingegneria,
Università di Perugia, Sede di Terni)*

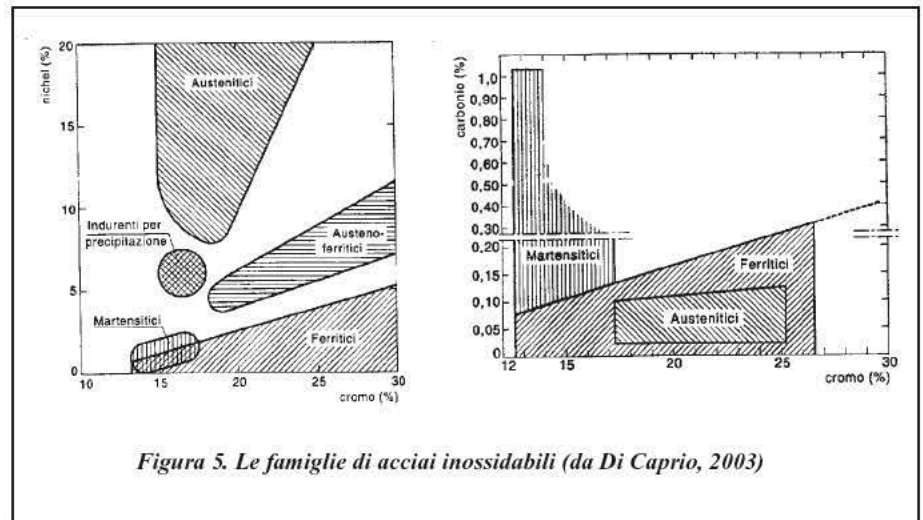


Figura 5. Le famiglie di acciai inossidabili (da Di Caprio, 2003)



Le sfide nei settori legislativo, investigativo e culturale

LA PREVENZIONE E LA LOTTA ALLA CORRUZIONE

1. IL FENOMENO “CORRUZIONE” IN ITALIA (come debellare il “groviglio armonioso”?)

Secondo il più recente rapporto UE sull'Italia pubblicato dal Gruppo di Stati Europei Contro la Corruzione (*Group of States against corruption*, GRECO, UE, 2017) *la corruzione il problema più pressante in Italia ... fenomeno pervasivo che si dice radicato in tutti i settori della società civile, nelle sfere di attività del settore pubblico così come nel settore privato. ... Come già evidenziato nei precedenti rapporti GRECO, il fenomeno va combattuto, più che attraverso regole repressive, sul piano della svolta culturale, con un approccio strategico a lungo termine che investe il settore dell'istruzione e mediante un convinto impegno politico ...* A tale quadro inquietante fanno eco i dati forniti annualmente dall'Autorità Nazionale Anti-Corruzione (A.N.A.C.) e le statistiche di “Transparency Internatio-

nal”, basate su interviste e dati di “percezione” del fenomeno, anch'essi significativi del clima nazionale.

La corruzione, di certo, provoca un'arbitraria e distorta gestione delle risorse economiche collettive e del potere, in quanto fenomeno esteso e sistemico, non certamente caratteristico di isolati “battitori liberi”. Essa è stata efficacemente definita, da parte di uno dei protagonisti del progressivo declino della più antica banca nazionale e del mondo, il Monte dei Paschi di Siena¹, come: “groviglio armonioso di enti, associazioni e uomini che nel corso dei secoli, [che] hanno dato a questa città importanti istituzioni: la banca, l'università il palio” (disinvolta dichiarazione rilasciata poco prima che egli stesso fosse dichiarato fallito, per un debito esplosivo, effetto dell'arbitrio e della corruzione dilagante di tale groviglio). Il “groviglio armonioso”, dunque, come patto sistemico e pervasi-

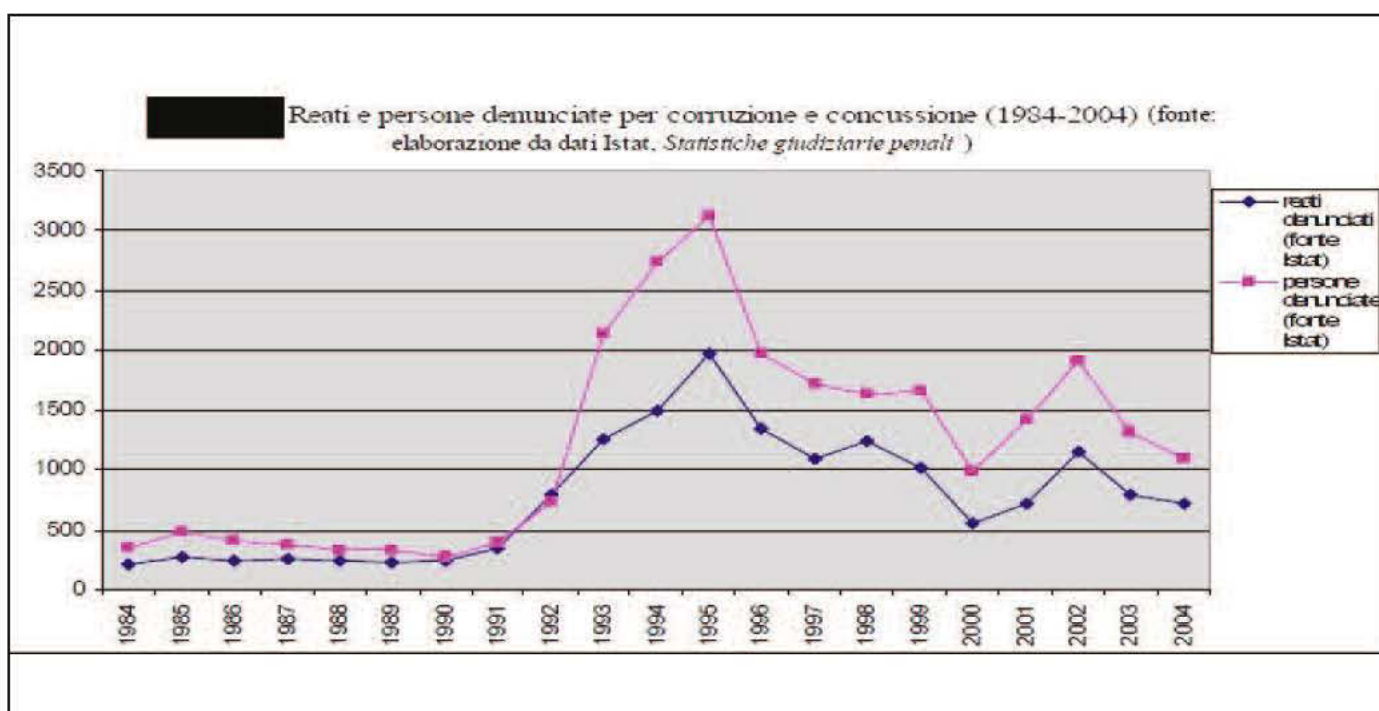
vo che presuppone l'impunità e lo strapotere di gruppi di comando, sia nelle P.A. sia in aziende e banche: strapotere dei corrotti che durerà finché durano le risorse da “spolpare” e da spartire – il patto corruttivo, infatti, ha fine quando il debito esplose e intacca le risorse di settori sempre più vasti della cittadinanza, così da provocare l'auto-distruzione degli accordi illeciti e del relativo groviglio.

A livello scientifico, la modellizzazione del fenomeno oggi diffusa tra gli studiosi, soprattutto economisti e sociologi, mi pare ben coniugarsi con il nostro approccio mentale di ingegneri, sempre orientato ad individuare il comportamento matematico “asintotico” di fenomeni e strutture, il c.d. modello di Klitgaard / Vannucci:

$$C = M + D - T - A,$$

ove:

C = convenienza individuale della corruzione



M = livello di monopolio (o di “rendite di posizione”)

D = grado di discrezionalità del funzionario rispetto all’assegnazione di M

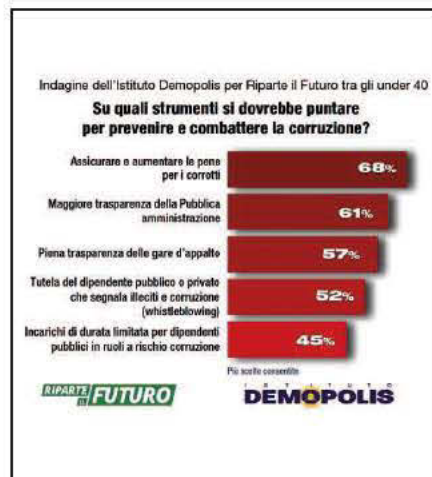
T = grado di trasparenza delle procedure

A = grado di “accountability” del pubblico funzionario e/o dell’ufficio

Ma qual’è il trend dei fenomeni corruttivi in Italia? Stando ad autorevoli studi, la corruzione politico-amministrativa ha assunto una dimensione importante già sin dagli anni Sessanta e Settanta, presentando però un incremento costante sino alla metà degli anni Novanta, finché le famose indagini “Mani pulite” innescate dal famoso pool di Milano “scoperchiarono” e disvelarono, con tambureggiante clamore mediatico, un esteso sistema di corruzione, concussione e finanziamento illecito ai partiti, ai livelli più elevati delle classi politica e finanziaria (stagione etichettata anche come “tangentopoli”, uno degli scandali più eclatanti della nostra storia recente). L’effetto delle indagini e degli arresti di Mani Pulite fu una momentanea attenuazione della corruzione politico-amministrativa italiana, per poi osservare un nuovo periodo di recrudescenza, in forme ancor più invasive e sistemiche, negli anni più recenti: prova ne siano gli scandali dell’ultimo triennio legati alle grandi opere (MOSE, Expo) e ai fondi per l’emergenza-immigrazione (c.d. “Mafia Capitale”). Tale discontinua attenzione mediatica, e di riflesso investigativa, viene fedelmente “fotografata” dal grafico del numero di denunce (di reati e di persone) per fattispecie di concussione e corruzione, nel ventennio 1984-2004 (V. diagramma).

2. NORMATIVA RECENTE (approcci moderni a prevenzione e trasparenza)

Come ben evidenziato dallo studioso americano Klitgaard già citato, noto fin dagli anni ‘90 per i suoi studi sulla corruzione nei contesti socio-economici di tutto il mondo, anche per conto del Dipartimento di Stato USA: “la corruzione è un reato basato sul calcolo, non sulla pas-



sione. La persone tendono a corrompere o a essere corrotte quando i rischi sono bassi, le multe e punizioni minime, e le ricompense grandi⁴. La tensione normativa ed investigativa, dunque, risponde alla necessità di fronteggiare in maniera sempre più efficace tale deriva di malaffare e tangenti, con maggior deterrenza e credibilità e stando al passo con le capacità di trasformazione delle organizzazioni criminali. Come spesso accade in Italia, è necessario attraversare periodiche e ricorrenti “crisi giudiziarie”, riferite a clamorosi casi di “gran corruption”, per poter procedere alla modernizzazione delle norme e delle procedure, da più parti invocata e peraltro oggetto di precisi impegni in sede di accordi internazionali. I momenti fondamentali di innovazione giuridica sono infatti coincisi con i seguenti battage mediatici:

a) “La questione morale” degli anni ‘90

Come risultato di una serie di casi clamorosi e della progressiva consapevolezza dei mass-media e dell’opinione pubblica circa l’estensione e la frequenza delle pratiche corruttive, venne emanata, ancor prima di Mani Pulite, la **Legge n. 86/1990** - “*Modifiche in tema di delitti dei pubblici ufficiali contro la pubblica amministrazione*”. Essa, quindi, aveva il dichiarato intendimento di far fronte alle due problematiche “esplose” nei quindici anni precedenti e oggetto di pressione mediatica e richieste della opinione pubblica:

– la onnipresente questione mora-

le rendendo più severe le pene riguardanti i reati corruttivi associati ai diffusi fenomeni di malversazione economica, affarismo, prevaricazione, che hanno spesso riguardato la P.A.;

– la domanda di modernizzazione dell’azione amministrativa.

L’innovazione non sarà però affatto sufficiente, essendo “superata dalla realtà con l’esplosione dei casi dell’operazione “Mani pulite”.

Tale legislatura, inoltre, produsse anche il celebre *Rapporto della Commissione Cassese - Pizzorno - Arcidiacono (1996)*², che costituisce una vera e propria “poderosa sintesi” del fenomeno corruttivo e degli strumenti da introdurre per fronteggiarlo efficacemente. Tale lavoro, pur non essendo sfociato, almeno in tale legislatura, in alcuna promulgazione delle 120 proposte di legge formulate, essendosi classicamente “arenato in Commissione”, ha successivamente ispirato più di uno dei decreti specifici successivi e risulta, ancora oggi, di un’attualità impressionante. Esso ha infatti il merito riconosciuto di aver affermato con forza la necessità di politiche di contrasto integrato e coordinato, imperniate non solo sulle strumentazioni di tipo penale-repressivo, ma soprattutto sulla implementazione ed il potenziamento di metodi di prevenzione, che incidano nel settore amministrativo e sul monitoraggio analitico delle effettive occasioni della corruzione: su tutti, la sburocratizzazione del settore pubblico.

In seguito a Tangentopoli, inoltre, si ebbero ulteriori interventi normativi, ma non sempre corrispondenti alle finalità indicate dalle Convenzioni internazionali.

b) Efficienza amministrativa e trasparenza totale (2012-2016)

La c.d. Legge Severino, L. 190/2012 “Disposizioni per la prevenzione e la repressione della corruzione e dell’illegalità nella P.A.”, seguita da ben quattro Decreti attuativi, persegue il riordino delle norme di prevenzione della corruzione nella P.A., introducendo una serie di misure di prevenzione (rotazione dei dirigenti pubblici, modifiche ai Codici

Penale e Civile, normativa della incandidabilità e incompatibilità premialità dei collaboratori con la giustizia) finalizzate alla “rottura” del patto corruttivo alla base del diffuso groviglio armonioso. Fondamentale inoltre il nuovo concetto ed la normativa della trasparenza dell’azione amministrativa, intesa come accessibilità totale agli atti delle PPA.A., così da agevolare il rispetto dei principi di buon andamento ed imparzialità. Tale cammino verso la trasparenza totale poi culminato nei decreti più recenti che implementano il “Freedom of Information Act” di matrice anglo-sassone (F.o.I.A.).

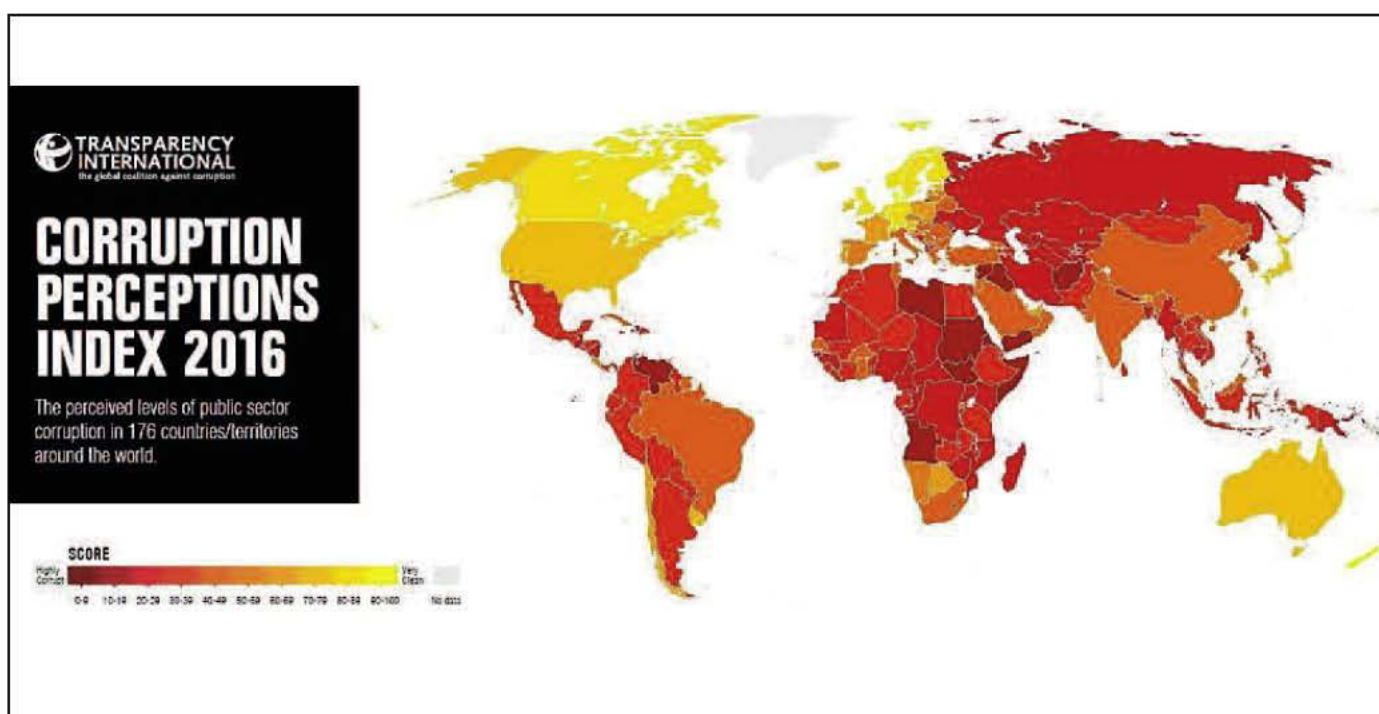
Inoltre, il nuovo Codice degli Appalti di cui al D.Lgs.50/2016, redatto con l’apporto determinante di ANAC (che ha anche il compito di emettere i relativi atti di regolazione ed attuazione - le c.d. Linee Guida vincolanti), anch’esso imperniato sul concetto di trasparenza totale, in tutte le fasi di gestione di appalti e contratti pubblici.

La Riforma Madia, infine, che risulta tutt’ora in fase di precisazione e definizione, ha l’espressa finalità di modernizzare e rendere efficienti le procedure amministrative della P.A. (si auspica, non solo con la riduzione di risorse ed assunzioni, ma soprattutto mirando ad eliminare inefficienze e duplicazioni e a responsabilizzare i funzionari pubblici misurandone la c.d. “accountability”).

c) **La normativa anti-corruzione per le società private e nei commerci internazionali**

A partire dalla Convenzione OCSE del 1997, molti dei Paesi aderenti, come l’Italia, hanno introdotto nei propri ordinamenti norme di legge finalizzate alla incriminazione non solo dei funzionari pubblici nazionali, ma anche di quelli appartenenti ad altri Paesi, prevedendo quindi la punibilità della c.d. corruzione internazionale. In Italia, in particolare, con la ratifica della suddetta Convenzione (L.300/2000), viene introdotto l’art. 322-bis c.p., che sanziona la corruzione «*delle persone che esercitano funzioni o attività corrispondenti a quelle dei pubblici ufficiali e degli incaricati di un pubblico servizio nell’ambito di altri Stati esteri o organizzazioni pubbliche internazionali, qualora il fatto sia commesso per procurare a so ad altri un indebito vantaggio in operazioni economiche internazionali*». Tale fattispecie di reato, ai sensi del D.Lgs.231/2001, inoltre il presupposto della responsabilità riconosciuta in capo alla società datrice di lavoro per il reato commesso da parte di suoi rappresentanti. Ciò implica che le sanzioni com-

plessive, nei confronti della persona giuridica (azienda) riconosciuta responsabile, comprendono quelle “classiche” pecuniarie, ma anche la confisca del profitto nonché infine, specifiche sanzioni interdittive. Il D.Lgs. 231/2001 prevede che l’azienda possa essere esentata dal complesso di sanzioni suddette soltanto allorché dimostri di aver adottato, nel periodo precedente, programmi organizzativi di auto-disciplina e prevenzione della corruzione, secondo precisi modelli approvati in ambito OCSE. Diversamente, nel caso un tale modello organizzativo venga adottato solo dopo la contestazione degli illeciti corruttivi, la società potrà mirare solamente all’attenuazione delle sanzioni e a non ricevere le sanzioni interdittive. A tal fine il modello adottato deve ricevere il riconoscimento di “compliance” e coerenza, riguardante le c.d. *best practices* OCSE³, con la previsione di un proprio sistema di controlli interni, nonché di misure interne preventive e sanzionatorie. Da un punto di vista operativo, inoltre, risulta di grande utilità il dispiegamento di un modello interno di prevenzione e di monitoraggio collegato ad un clima aziendale collaborativo e aperto verso i principi di legalità e correttezza, secondo un modello di Corporate Social Re-



sponsibility (C.S.R.) ispirato alla solidarietà sociale con il territorio e tra dipendenti. Un settore, questo, detto per inciso, in cui la principale azienda multinazionale presente nel territorio, Acciai Speciali Terni T.K., all'avanguardia.

La sussistenza di questi requisiti, peraltro, costituisce uno dei settori evolutivi della disciplina nazionale degli appalti, come testimoniato dalla diffusione di temi come il "rating di legalità, l'ammissione alle White List prefettizie, il rating d'impresa istituito dall'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato (AGCM) ed i protocolli territoriali per la legalità e la sicurezza: tutti lodevoli e validi tentativi di auto-disciplina delle imprese, pur se ancora non del tutto integrati e regolamentati.

d) *Metodi investigativi: la ricerca delle "red flags"*

Sia nel settore pubblico sia nelle aziende private, la prevenzione della corruzione viene perseguita individuando comportamenti e circostanze "tipiche" del groviglio armonioso, quali sono emersi dallo studio ultradecennale del fenomeno. Lo scopo finale raccogliere una serie di indicatori e di situazioni-spia ("red flags"), quali ad esempio la lentezza amministrativa, i comportamenti iper-burocratici di dirigenti e funzionari, l'inefficiente pianificazione e gestione degli appalti, gli interessi comuni tra pubblici dipendenti e imprenditori, ecc. Si parla, nello specifico, di evoluzione da un approccio deterministico (reato - sanzione) ad un approccio induttivo (reato-spia ==> reato-madre - associativo o meno ==> sanzione), più rispondente al trasformismo rilevato per i protagonisti dei crimini corruttivi e alla complessità di metodi e azioni messa in campo dalla criminalità organizzata. Come appare evidente, tale approccio risponde a criteri e metodologie derivanti anche dalle convenzioni internazionali a cui l'Italia partecipa sempre attivamente (pur restando mediamente lenta, in verità nel recepire con proprie leggi le stesse convenzioni a cui entusiasticamente aderisce...).

3. LA SVOLTA CULTURALE (accrescere la coesione contro la corruzione)

In aggiunta e nonostante i nuovi decreti e la crescente efficienza dei metodi investigativi sintetizzati nei brevi paragrafi precedenti, risulta irrinunciabile e centrale il tema della svolta culturale. Essa è necessaria per dare concretezza agli sforzi normativi e per costituire una consapevolezza collettiva, sempre più solida e condivisa, dell'importanza del tema della corruzione e della necessaria e convinta adesione ai metodi e agli strumenti di prevenzione. Tale "inversione di tendenza" può esser conseguita solo attraverso il miglioramento dei parametri del c.d. Capitale Sociale, concetto caro ai sociologi e formulato come un insieme di tendenze "virtuose" della società civile, che potremmo riassumere nel binomio COESIONE + CULTURA). Quanto più coesa è una popolazione nell'individuare l'importanza e la sacralità dell'interesse collettivo, tanto più sarà elevato il suo grado di Capitale Sociale.

In assenza di un "elevato Capitale Sociale" e dilagando i comportamenti ed i fatti corruttivi, si osserva il rallentamento dello sviluppo e dell'innovazione, con una c.d. "inefficiente allocazione dei talenti", essendo alterata la stessa competizione naturale tra imprese e, tanto più assente il ciclo virtuoso "tasse —> servizi", con una crescita dell'economia sommer-

sa, figlia della sfiducia nelle istituzioni e nel futuro.

L'obiettivo di crescita del Capitale Sociale esige un necessario cammino verso lo spirito condiviso, invocato dalla Costituzione, circa la sacralità della Pubblica Amministrazione, il rispetto civico e l'etica professionale. Valori fatti propri da alcuni popoli europei (scandinavi innanzitutto), ma piuttosto latitanti dalle nostre parti, nonostante le condizioni di democrazia e libertà ormai consolidate. Tali valori possono maturare e diffondersi solo mediante un attento e profondo lavoro sulla istruzione e sull'autoconsapevolezza delle giovani generazioni, finalizzato a trasformare il mero cittadino-elettore in un consapevole "portatore sano" di opinioni, proposte e passioni democratiche: il miglior antidoto alla cultura della disonestà del parassitismo e dello sfruttamento indebito delle risorse pubbliche.

Chiosando infine con le parole di uno dei grandi fondatori della democrazia in Italia, il Presidente della Repubblica Sandro Pertini (messaggio di fine anno 1979), la corruzione *"una nemica della Repubblica [e con grande sforzo collettivo (non solo del legislatore)] i corrotti devono essere colpiti senza nessuna attenuante, senza nessuna pietà. E dare [loro] solidarietà per ragioni di amicizia o di partito, significa diventare complici di questi corrotti"*.

Nazareno Claudiani

**"LA CORRUZIONE È
UN GRAVE PECCATO CHE GRIDA
VERSO IL CIELO, PERCHÉ
MINA FIN DALLE FONDAMENTA
LA VITA PERSONALE
E SOCIALE"**



Carsulae

LE NUOVE CAMPAGNE DI SCAVO

Premessa

A partire dal 2012, inizialmente sotto la direzione scientifica dell'allora Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Umbria, sono state avviate una serie di ricerche all'interno dell'area demaniale di Carsulae, un progetto ideato e coordinato dagli archeologi Luca Donnini e Massimiliano Gasperini.

Gli stessi, insieme ad altri colleghi archeologi e restauratori, hanno fondato nel 2015 l'Associazione per lo Studio del Territorio, la Ricerca e l'Archeologia (ASTRA), che è divenuta il soggetto concessionario dei nuovi scavi attivi nel cosiddetto Quartiere Nord – Est, nell'area nord del centro urbano e, dal 2017, anche dell'area forense della città.

I risultati che si stanno conseguendo appaiono di fondamentale importanza per la ricostruzione storico-topografica della città di Carsulae, anche perché si tratta dei primi scavi stratigrafici operati in aree mai indagate prima e che hanno finora restituito importanti elementi cronologici per comprendere e datare le varie fasi di ricostruzione di cui fu oggetto il centro urbano e di ottenere finalmente indizi relativi ai periodi finali della città.

Tutti i lavori, a partire dal 2013, sono stati possibili grazie al sostegno offerto dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Terni e Narni, senza la quale non sarebbe stato in alcun modo possibile portare avanti per così tanto tempo un simile progetto di ricerca.

Nelle sezioni che seguono verranno brevemente presentati i dati emersi dai principali saggi di scavo finora eseguiti, il saggio D ed il saggio E, quest'ultimo avviato proprio quest'anno e che ha prodotto certamente i risultati più sorprendenti.

Lo scavo del Saggio D.

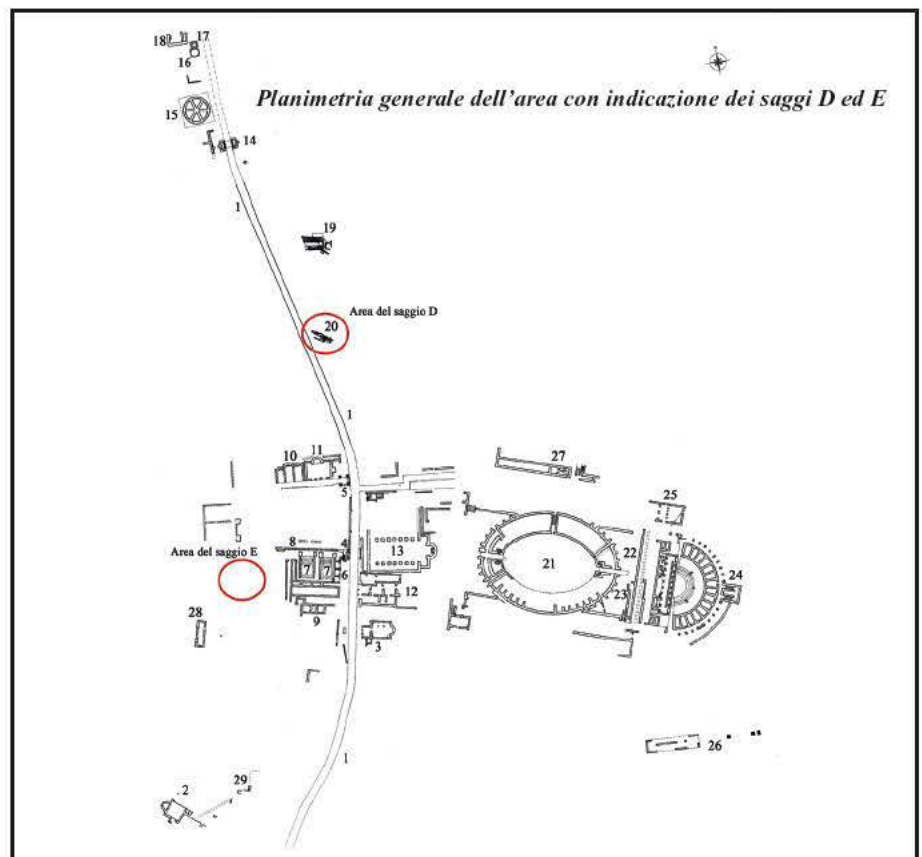
Situato lungo il lato meridionale

del quartiere Nord-Est, a ridosso del margine della grande dolina, che si apre ad est della Flaminia, nel tratto compreso tra area forense e zona dell'arco di San Damiano, il Saggio D è stato aperto nel corso della campagna scavi 2013 ed esteso notevolmente nel corso delle successive, tra il 2014 e il 2017, portando la superficie scavata ad oltre 400 mq. Si è così potuto quasi completamente rimettere in luce un tratto stradale per una lunghezza complessiva pari a circa 33 m, oltre ad un ampio lastricato ad essa pertinente. Sono inoltre stati individuati i resti di almeno 3 ambienti allineati Est-Ovest, incassati lungo il bordo superiore della dolina, le cui murature si presentano ben conservate, oltre ad un secondo e più piccolo lastricato, ubicato all'esterno del lato sud dell'am-

biente centrale, dove doveva esistere un accesso. Si segnala anche l'individuazione di un'area di concentrazione di materiali di scarico provenienti da una vicina fucina per la lavorazione del ferro, insieme alla presenza di migliaia di frammenti ceramici, provenienti dai saggi operati nell'interro della dolina.

Sulla base dei dati disponibili, ancorché parziali, dovendosi ancora completare lo scavo dell'area, è stato finora possibile riconoscere la presenza di strutture riconducibili ad almeno due principali periodi di frequentazione oltre al momento dell'abbandono dell'area che dovette avvenire nel corso della seconda metà del IV secolo.

a) Età tardo-repubblicana (II-I sec. a.C.). Sulla base dei rapporti stra-



tigrafici documentati e della differente tipologia delle strutture presenti nell'area, è possibile affermare con un buon margine di sicurezza come il primo manufatto ad essere costruito lungo il margine meridionale del pianoro fu la strada basolata. Il suo tracciato parte a ridosso della Via Flaminia e scende lungo il tratto superiore della dolina; l'analisi dei solchi dei carri leggibili lungo il suo pavimento e l'esplorazione della canaletta per l'acqua posta al di sotto del basolato stesso, sembrano far ipotizzare che essa dovesse curvare poi in direzione sud, verso l'area del foro.

La strada presenta una sede destinata al transito dei carri larga circa 2 metri, realizzata in basoli calcarei molto ben disposti, con la presenza di due profondi solchi paralleli utilizzati come guide per le ruote dei carri, con ogni probabilità destinati ad evitare sbandamenti durante la discesa. Lungo il lato sud della carreggiata esiste un marciapiede largo circa 70 centimetri realizzato con grandi lastre calcaree di forma rettangolare lunghe all'incirca 1,20 metri. Ai lati della strada sono due cordoli in grandi blocchi parallelepipedi larghi circa 40 centimetri e al di sotto della carreggiata, nella sua parte centrale, corre una canalizzazione per la raccolta ed il deflusso delle acque meteoriche, il cui piano di scorrimento si presenta in forte pendenza verso Est. L'intero manufatto, almeno per il tratto individuato sinora, andava a poggiare direttamente sul banco naturale di travertino, artificialmente adattato allo scopo di ospitarne la sede.

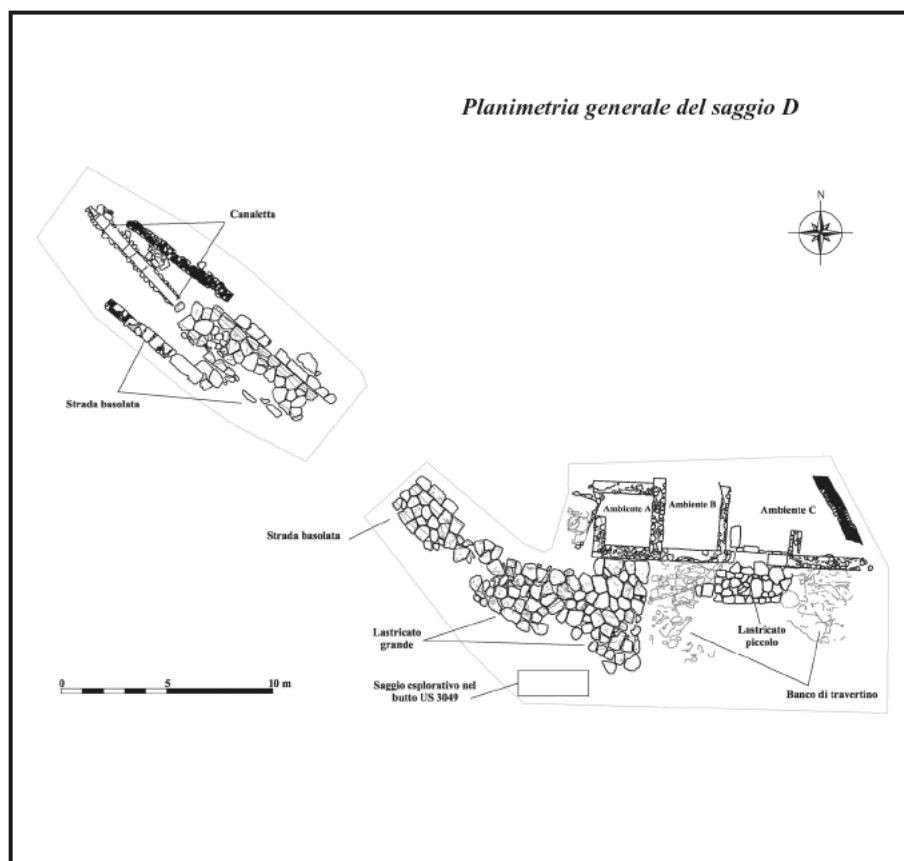
Sempre ad epoca tardo-repubblicana appartengono i numerosi materiali recuperati nei saggi di approfondimento realizzati subito a valle della curva della strada, che dovevano far parte di uno scarico, probabilmente conclusosi in epoca augustea, come dimostrano le migliaia di frammenti di ceramica sigillata italica, che rappresentano i reperti cronologicamente più recenti individuati tra le componenti dello strato e che ne mostrano il periodo di chiusura. Il butto sembrerebbe essere stato realizzato utilizzando i resti e gli scarti di un officina metallurgica deputata alla lavorazione fi-

nale del ferro (ovvero di una forgia in cui i pani di ferro semi-lavorato venivano nuovamente fusi e forgiati in oggetti per l'uso quotidiano). Tale officina, sempre basandosi sui materiali ceramici rinvenuti (tra cui spiccano per quantità e qualità numerosi frammenti di ceramica a vernice nera), dovette operare nel corso dei primi due secoli di vita dell'insediamento urbano ed ubicarsi nelle immediate vicinanze dell'area di scarico (probabilmente a ridosso della soprastante via Flaminia). L'asportazione del butto inoltre, ha permesso di ricostruire il profilo originario del margine della dolina il quale, a differenza della pendenza piuttosto dolce che presenta attualmente, sembrerebbe avere un'inclinazione assai accentuata.

b) Età augustea e primo – imperiale (fine I sec. a.C. - II sec. d.C.).

In pieno accordo con quanto già noto, anche il saggio D ha restituito ampia evidenza di come, nel corso dell'epoca augustea, dovette realizzarsi a Carsulae un grandissimo riassetto urbanistico al fine di dare alla città un volto completamente nuovo. In questo periodo infatti, il tratto sud – est della bella strada basolata, probabilmente

coinvolto dal crollo del lato nord della dolina, venne completamente asportato e sostituito da un ampio lastricato avente dimensioni in pianta pari a circa 6 x 5,5 m, il quale si collegava al tratto superstite della strada che, risalendo verso Ovest, lo raccordava con la soprastante via Flaminia. Proseguendo verso Est, lungo il lato settentrionale della vecchia sede stradale, vennero realizzati 3 ambienti a pianta verosimilmente rettangolare di cui solamente quello più ad Est (Ambiente C) presenta un'apertura verso valle sulla cui fronte, al posto della precedente strada, venne messo in opera un piccolo lastricato (dimensioni in pianta pari a 4,50 x 2 m) realizzato con pietrame di varia natura e pezzatura. In prima analisi potrebbe essere possibile considerare, in linea generale, una destinazione produttivo-commerciale dell'area, in accordo con quanto visto anche per la situazione del saggio C, il che contribuirebbe a far ritenere tutta l'area del Quartiere Nord-Est, come uno dei quartieri a vocazione industriale del centro urbano di Carsulae. Dati in tal senso sono forniti, ad esempio, dalla presenza dello scarico relativo alla fucina suddetta,



così come la struttura e la fattura degli ambienti, che mal si addicono a realtà abitative vere e proprie. Utile in tal senso è stato il rinvenimento nel corso del 2016, di quello che sembra essere un punzone in terracotta per marchiare pane e biscotti, individuato all'interno dell'ambiente C e che potrebbe essere molto utile per delineare ancor meglio la funzione di questi ambienti.

c) Età tardo antica (seconda metà del IV sec. d.C).

In questo periodo, stando ai dati stratigrafici sinora documentati, dovette avvenire l'abbandono dell'area con conseguente demolizione degli alzati (di cui è stato rinvenuto in crollo solamente un tratto della lunga muratura che chiudeva verso Sud i tre ambienti) e delle pavimentazioni al fine di recuperare i materiali da costruzione.

Le informazioni su questa fase provengono principalmente dall'Ambiente B dove è stato rinvenuto lungo tutta la superficie pavimentale uno strato omogeneo di ceneri grigiastre dello spessore di circa una decina di centimetri che si presentava quasi completamente privo di reperti ceramici ma ricco di monete (ne sono state rinvenute oltre sessanta), quasi tutte coniate nell'arco del IV secolo. Tra queste, le più recenti, sono risultate essere due piccoli bronzi di Teodosio I, databili l'uno al 378-383 d.C., l'altro al 383-387 d.C., i quali indicano con un buon grado di precisione come l'abbandono

e la demolizione degli edifici dovette quantomeno iniziare nel corso degli anni '80-'90 del IV secolo.

Lo scavo del saggio E

Grazie ad una collaborazione ormai pluriennale instaurata con l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, l'area corrispondente alla piazza del foro di Carsulae, comprese le zone limitrofe, è stata indagata più volte grazie all'impiego di un georadar. Lo strumento ha contribuito in maniera fondamentale alla scelta dell'area indagata in questo 2017, che si pone subito a sud di quello che viene considerato il lato meridionale della piazza del foro e che è stata decisa in base alla cospicua serie di anomalie evidenziate dal rilievo geofisico.

Il risultato è stata l'esecuzione di un saggio di 160 metri quadrati, che ha consentito il rinvenimento del primo residuo di edilizia privata finora noto a Carsulae.

Sono emerse infatti una serie di strutture murarie e i residui di cinque tappeti musivi bicromi, con decorazione geometrica, che ornavano gli ambienti di quella che, proseguendo con l'indagine, si è riconosciuta essere una domus di alto livello, che doveva sorgere immediatamente a ridosso del lato sud della piazza e subito a fianco dei due templi gemelli.

Tra gli ambienti sinora individuati si riconosce un ampio atrio pavimentato con un mosaico a tessere nere ed

innumerevoli inserti di lastrine di calcite bianca e *crustae* marmoree di varie forme e dimensioni. Nel punto che doveva corrispondere con l'*impluvium*, l'area aperta al centro del grande ambiente da dove si raccoglieva l'acqua piovana che scendeva dal *compluvium* (la sezione centrale del tetto aperta e spiovente verso l'interno), il mosaico presenta una variazione nella decorazione, mostrando l'alternanza di lastrine romboidali in marmo giallo, il tutto bordato da lastroni di calcare locale. La posizione e la fattura di questo *emblema* centrale, fa quindi presupporre che anche la domus di Carsulae avesse un *impluvium* al centro dell'ambiente principale.

Si è poi indagata quella che sembra essere l'ala ovest, pavimentata con mosaico a decorazione geometrica alternante quadrati e rettangoli nella parte centrale e con una fascia raffigurante un porticato posto sulla soglia tra essa e l'atrio stesso.

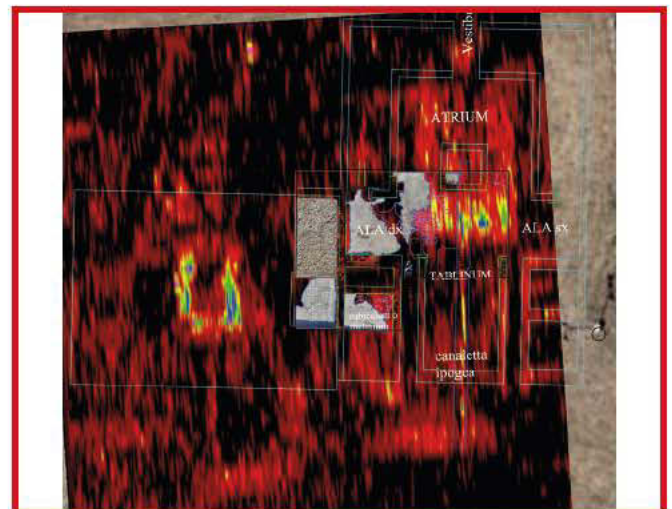
Subito a sud rispetto all'ala si è rinvenuto un mosaico a decorazione geometrica raffigurante un gioco di esagoni, rombi e cubi, che ornava il pavimento di quello che poteva essere un cubicolo o un triclinio.

Proprio a ridosso del lato sud del saggio, lo scavo è giunto ad evidenziare la presenza di una piccolissima parte del tablino e di uno dei due corridoi laterali che si aprivano a sud dell'atrio.

Infine, è stato individuato un ulte-



Rilievo fotogrammetrico da drone del saggio E



Rilievo GPR con le anomalie evidenziate nell'area del foro (in rosso), localizzazione delle strutture della domus ed ipotesi ricostruttiva delle parti ancora da indagare

riore ambiente che poteva appartenere alla stessa abitazione, ma che potrebbe anche suggerire la presenza di una seconda domus adiacente alla prima.

Questo, di cui è stata scavata solo una piccola parte di circa una decina di metri quadrati, dovrebbe avere dimensioni notevoli e si presenta decorato con un grande mosaico raffigurante una cinta muraria con torri e merli posta lungo il bordo e un meandro a svastiche concatenate e quadrati nel campo centrale.

Rinvenuti sia all'interno degli strati di terreno che obliteravano le strutture e sia in parte ancora in posizione lungo i muri principali, si registra la presenza di numerose porzioni di intonaco dipinto, la maggior parte delle quali monocrome (rosso, giallo, blu, nero), ma anche parti che mostrano fasce rettilinee ed elementi vegetali, certamente riferibili ai grandi riquadri colorati alternati da sottili tralci vegetali ed esili architetture, tipici del terzo stile di epoca augustea.

Ulteriore elemento di fondamentale importanza dal punto di vista della ricostruzione topografica della città, è

stato il rinvenimento, sul fondo di due grosse buche realizzate in epoca recente, del residuo di un grande lastricato realizzato in lastroni di calcare sbalzati, che sembra indicare la presenza, a circa un metro più in basso dei pavimenti della domus, di un ampio spazio pubblico. Si tratta di una delle principali tracce della piazza del foro di epoca repubblicana, che sarebbe stata obliterata e modificata in epoca augustea, con la realizzazione di tutti gli edifici attualmente visibili nei suoi lati. In questo contesto, anche la domus stessa, grazie allo studio dei suoi mosaici, sembra essere databile senza dubbio agli anni compresi tra la fine del I sec. a.C. e gli inizi del I sec. d.C., nel pieno delle modifiche di epoca augustea e in linea con il gusto decorativo di quel periodo.

Di nuovo fondamentale per la corretta interpretazione funzionale dei rinvenimenti è stata la sovrapposizione tra i rilievi effettuati nel corso dello scavo ed il rilievo georadar a cui si faceva cenno pocanzi. La planimetria tridimensionale infatti, realizzata mediante l'impiego di un drone equipag-

giato con camera ad altissima risoluzione e georiferita mediante impiego di gps e stazione totale, risulta perfettamente sovrapponibile alle anomalie evidenziate dal georadar e la fusione tra i due rilievi permette di ricostruire con una certa precisione la planimetria generale della domus, compresi i settori ancora non scavati.

Quello che emerge dall'analisi dei risultati è la planimetria classica di una domus organizzata lungo l'asse longitudinale nord – sud, su cui si organizzano il vestibolo, l'atrio, ed il tablino. Introno ad essi si aprono i vari ambienti e a sud, la presenza delle anomalie e, soprattutto, la posizione di un'area quadrangolare scura (determinata dal mancato ritorno del segnale e quindi dall'assenza di strutture), potrebbe indicare la presenza di un grande peristilio, il giardino interno della casa posto al centro di un cortile porticato.

Soltanto la prosecuzione delle indagini negli anni futuri permetterà di chiarire i numerosi interrogativi ancora aperti e consentirà di definire con esattezza quello che è possibile consi-



Particolare del mosaico a rettangoli e con soglia porticata, con un gruppo di lucerne individuato nello strato di copertura



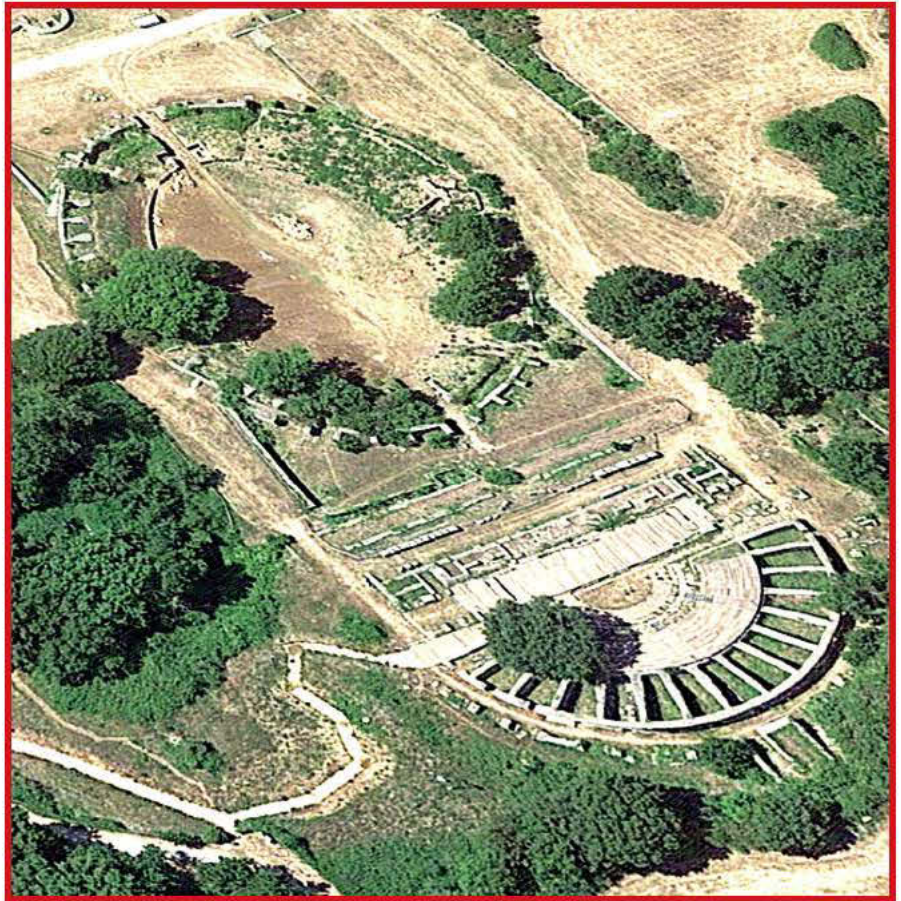
Il mosaico geometrico ad esagoni dell'ambiente probabilmente utilizzato come cubicolo o triclinio

derare come il primo settore residenziale della città di Carsulae, un sito che nasconde ancora moltissimi segreti.

*Massimiliano Gasperini
Luca Donnini*

Massimiliano Gasperini, Archeologo, laureato in *Conservazione dei Beni Culturali* a Perugia nel 2005 e dottorato di ricerca in *topografia antica*, conseguito alla Sapienza nel 2013. Si occupa di scavi archeologici, rilievo e tecniche di rilevamento fotogrammetrico e tridimensionale tramite l'impiego di droni. È direttore scientifico dello scavo archeologico di Carsulae, *Quartiere Nord-Est* ed *Area del foro* e membro dell'Associazione Culturale ASTRA Onlus.

Luca Donnini, Archeologo, laureato in *Lettere* a Perugia nel 2002, diploma di specializzazione in *archeologia classica* conseguito alla Sapienza nel 2006. Si occupa di scavi archeologici, rilievi topografici, documentazione e studio dei contesti e dei materiali archeologici. È direttore dello scavo archeologico di Carsulae, *Quartiere Nord - Est* ed *Area del foro* e membro dell'Associazione Culturale ASTRA Onlus.



Veduta generale di teatro ed anfiteatro



il mosaico con cornice a torri e mura e con meandro formato da clessidre, appartenente ad un ambiente laterale della stessa o forse ad una seconda domus.

VITA DELL'ORDINE

Come da tradizione

LA CENA DEGLI AUGURI DI FINE ANNO

Anche quest'anno si è svolta la tradizionale "Cena degli Auguri" del nostro Ordine nella suggestiva cornice della sala cerimoniale del Circolo il Drago di Terni.

Da anni si tratta di un evento finalizzato a premiare i colleghi per il loro venticinquesimo e cinquantesimo anniversario di laurea. Da segnalare tra i premiati "cinquantennali" il nostro direttore Carlo Niri.

Oltre a questo nobile scopo la cena è da sempre un'occasione gradita per rivedere convivialmente amici e colleghi, confrontando idee e progetti per il futuro della categoria, scambiandosi gli auguri per le vicine Festività Natalizie e per il Nuovo Anno.

Tra gli ospiti erano presenti rappresentanti autorevoli della Regione Umbria, del Comune di Terni e di molti altri comuni della provincia, oltre che del settore produttivo dell'Università e del mondo ordinistico e professionale (Perugia, Viterbo, Rieti).

Di grande interesse l'intervento di Gianni Massa, Vice Presidente Vicario nazionale del CNI (Consiglio Nazionale degli Ingegneri), così come quello del Consigliere CNI Massimo Mariani.

Durante la serata è stata consegnata la borsa di studio per il premio "Ingegneria ed Innovazione", giunto alla seconda edizione. A vincere è stato il neo laureato orvietano Simone Menichetti con una tesi di laurea sullo studio degli effetti dell'azione sismica su serbatoi riempiti parzialmente di liquidi.

Altro momento significativo è stata la consegna di un attestato di



encomio a coloro che, durante l'emergenza sismica del 2016, hanno svolto attività AeDES. L'attestato è stato consegnato dalla Presidente nazionale IPE Patrizia Angeli, anch'essa tra le autorità presenti. L'attestato è autorevolmente firmato dalla Presidente Regionale Catiuscia Marini, dal Presidente nazionale del CNI Armando Zambrano e dalla stessa Angeli per l'IPE. Per ragioni organizzative solo i colleghi AeDES sono stati premiati in questa circostanza ma entro il mese di Gennaio o Febbraio riceveranno analogo premio tutti coloro che hanno svolto attività emergenziali come FAST e Data Entry. È in fase di organizzazione infatti un evento pomeridiano formativo sull'emergenza sismica durante il quale tali attestati saranno consegnati.

Joseph Massimiliano



Laurea Anno 1967

Dott. Ing. Carlo Niri

Dott. Ing. Renzo Marchegiani

Dott. Ing. Mario Massi

Dott. Ing. Vincenzo A. Mazzoni



Laurea Anno 1992

Dott. Ing. Marco Androschiani

Dott. Ing. Mauro Candefori

Dott. Ing. Marco Costanzi

Dott. Ing. Leonardo Donati

Dott. Ing. Vincenzo Marrone

Dott. Ing. Roberto Pellerucci

Dott. Ing. Andrea Ranchino

Dott. Ing. Enrico Tarani

Dott. Ing. Enrico Vellucci



Alla pagina precedente :

- *Una delle medaglie-premio assegnate prima della festa;*
- *Il Presidente ingegner Monotti apre la serata;*
- *Il saluto del vicepresidente-vicario Gianni Massa del Consiglio Nazionale Ingegneri;*
- *L'intervento del Consigliere Nazionale Mariani;*
- *Un aspetto della sala;*

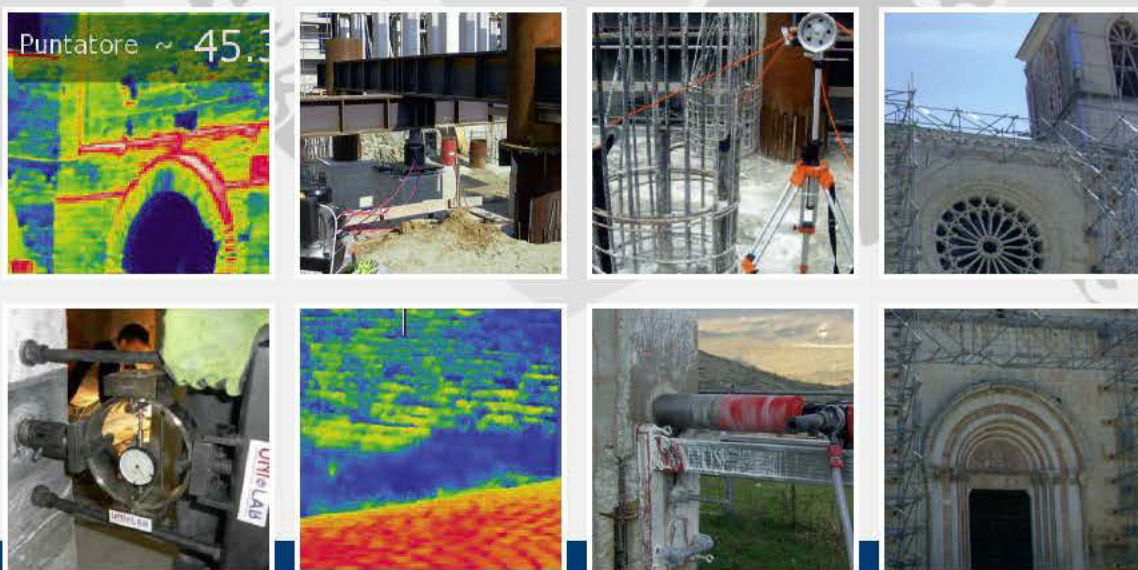
In questa pagina :

- *La premiazione del nostro Direttore di Ingenium da parte del Presidente Franceschini ;*
- *Il presidente Monotti e Patrizia Angeli, presidente dell'Ass. Nazionale Ingegneri per le emergenze (IPE) assegnano i riconoscimenti regionali agli agibilitatori volontari delle zone terremotate ;*
- *Elenchi degli ingegneri premiati per i 50 ed i 25 anni di laurea ;*
- *La consegna dell'assegno-premio al giovane neo-laureato ing. Menichetti, vincitore del premio "Ingegneria e Innovazione" dell'Ordine di Terni.*

UNILAB

S P E R I M E N T A Z I O N E

LABORATORIO PROVE • DIAGNOSI • ANALISI



Unilab Sperimentazione srl è un laboratorio di derivazione universitaria specializzato nella diagnostica e nell'analisi strutturale, nella sperimentazione di strutture e materiali.

I filoni in cui si sviluppano le attività della società sono riconducibili a: diagnostica e sperimentazione del comportamento sia statico che dinamico delle costruzioni, mediante metodiche sia tradizionali che innovative.

Supporto alla interpretazione dei risultati.

Sperimentazione di nuove strutture e dispositivi atti a sostituire i sistemi costruttivi attualmente utilizzati.

Le prove sono riferite a strutture di tipo residenziale, industriale, civile nonché monumentale.

Unilab Sperimentazione srl si rivolge a:

- Professionisti che necessitano di un supporto sperimentale nella diagnostica, nella progettazione e nella fase esecutiva dei lavori.
- Enti che richiedono studi e approfondimenti in relazione a particolari problematiche strutturali.
- Imprese che hanno bisogno di test per la validazione di interventi eseguiti.
- Aziende che necessitano di sperimentazioni su materiali.

- PROVE PER VERIFICHE DI VULNERABILITÀ SISMICA
- INDAGINI SU MATERIALI ED ELEMENTI COSTRUTTIVI
- INDAGINI SU STRUTTURE
- TEST SU ELEMENTI IN CEMENTO ARMATO

- TEST SU MURATURE
- MONITORAGGI STRUTTURALI
- PROVE SU ELEMENTI PREFABBRICATI
- PROVE NON DISTRUTTIVE SU LEGNO
- PROVE NON DISTRUTTIVE SU ACCIAIO

UNILAB SPERIMENTAZIONE srl
Via Giacomo Leopardi 27, 06073 Corciano (PG)
Tel e fax 075 6978960
Mobile 346 3275326 / 346 3289639
basciani@unilabsperimentazione.pg.it
neri@unilabsperimentazione.pg.it



www.unilabsperimentazione.pg.it

Journal

www.ordingtr.it