



COMUNE DI COGOLETO



ASSOCIAZIONE MARCO ROSSI

**COMUNE DI COGOLETO**  
IN COLLABORAZIONE CON  
**ASSOCIAZIONE MARCO ROSSI**

## **Atti del Seminario di Studi**

**Venerdì, 23 Settembre 2009**  
**Palazzo Comunale**

# **LE FORNACI DA CALCE DI COGOLETO**

*Storia estrazione minerale e produzione della calce,  
le conseguenze economiche e ambientali.  
Rilevanza turistica delle antiche fornaci.*

**Documento del Millenario di Cogoleto**  
**Dicembre 2012**

## Programma del Seminario

**Sindaco di Cogoleto Attilio Zanetti e Assessore alla Cultura Giorgio Bisio**  
*Saluto e presentazione del Seminario*

**Dott. Nicola Rossi - Associazione Marco Rossi**  
*Quello che resta delle fornaci da calce*

**Prof. Tiziano Mannoni, Presidente Sezione di Genova dell'Istituto Internazionale di Studi Liguri**  
*Perché è importante conservare le fornaci da calce rimaste*

**Ing. Bruno Soracco - Direttore Agenzia Regionale per l'ambiente ligure**  
*La storia della calce*

**Dott. Daniela Pittaluga - Università di Genova**  
*Lavori di restauro conservativo di una delle tre fornaci ancora esistenti*

**Cons. Luca Nanni - Comune di Cogoleto**  
*L'oro bianco di Cogoleto*

## Nota del Presidente dell'Associazione Marco Rossi

La nostra cittadina ospita un patrimonio di testimonianze storiche ispirate al lavoro che si è formato gradualmente nel tempo e distribuito in tutte le parti del nostro territorio. Il prof. Tiziano Mannoni, collaboratore e sostenitore della Associazione Marco Rossi, ha insegnato ad apprezzarne il valore, in quanto è possibile ritrovare in esse una presenza culturale talora trascurata e ignorata dai residenti e dal grande pubblico. Per ricordare con gratitudine un momento dell'opera del prof. Mannoni, scomparso nell'ottobre 2010, pubblichiamo questo fascicolo contenente gli Atti relativi al Seminario: "Le fornaci da calce di Cogoleto", organizzato il 23 settembre 2009, in cui, in particolare il professore, spiega "Perché è importante conservare le fornaci da calce rimaste". Abbiamo colto l'occasione -costituita dalla meritevole iniziativa dell'Amministrazione Comunale di dedicare al prof. Mannoni, i giardini della Fornace Bianchi al Donegaro, prevista per la prossima primavera -per divulgare il fascicolo. L'occasione appare opportuna, e in qualche modo tale da giustificare il ritardo della stampa rispetto alle tempistiche consuete, anche se dovuto a motivi tecnici originati dal difficoltoso stato dei nastri che contenevano la registrazione audio della serata. Con l'occasione esprimo ringraziamento, a nome della Associazione Marco Rossi e mio personale per la collaborazione prestata: da Angela Teresa Patrone e da Svetlana Sandea, che hanno curato la prima trascrizione dei nastri; dalla dott.ssa Miretta del Vivo che ha provveduto ai controlli dei testi; dal prof. Roberto Cabella, che ha verificato la coerenza scientifica della trascrizione dell'intervento del prof. Mannoni. I testi delle relazioni: dell'ing. Bruno Soracco, della dott.ssa Daniela Pittaluga, del cons. Luca Nanni e del dott. Nicola Rossi, hanno ricevuto l'approvazione dai rispettivi autori. Un ringraziamento a tutti i relatori e partecipanti ed alla Amministrazione Comunale.

*Il Presidente*  
Dott. Rimma Del Vivo

Cogoleto, 11 dicembre 2012



COMUNE DI COGOLETO



# Le fornaci da calce di Cogoleto

Atti seminario tenuto a Cogoleto nel Palazzo Comunale, Venerdì, 23 settembre 2009

## Saluto del Sindaco di Cogoleto: Attilio Zanetti

Buona sera a tutti, e grazie di aver scelto di partecipare a questa iniziativa dedicata alle fornaci da calce di Cogoleto. La produzione della calce, della calsin-a, è stata per il nostro paese una attività determinante per secoli, una attività che ha creato lavoro ed è stata strumento per vivere con meno affanni. Molti di noi conoscono le vicende della calce, ma non sempre vengono trasmesse, in modo particolare ai giovani, per questo iniziative come quella di questa sera devono essere particolarmente apprezzate. Si tratta di realizzazione che entra a far parte della storia del millenario di Cogoleto, che il Comune porta avanti con la collaborazione della Associazione Marco Rossi, e che ringrazio. Del resto l'Amministrazione, con il coinvolgimento dell'Università di Genova, è impegnata nel recupero di una antica fornace da calce. La fornace in quanto manufatto di archeologia industriale resterà nel tempo quale monumento di un passato di cui vogliamo mantenere testimonianza. Concludo questo mio breve intervento rinnovando il mio saluto ai partecipanti a questo incontro di studio, al cui tema dovrà essere riservata attenzione anche nel futuro. Del resto, io ho ancora un anno di amministrazione, poi lascerò ad altri la responsabilità di portare avanti questi discorsi, ma resterò con voi come spettatore e se vorrete collaboratore e sostenitore di queste iniziative. Grazie per l'attenzione.

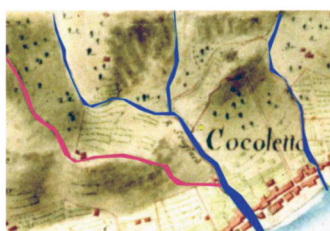
## Saluto dell'Assessore alla Cultura: Giorgio Bisio

Grazie, Buona sera a tutti. Parliamo delle settimane della cultura, sono state tre settimane intense con impostazioni di diverso genere culturale. Abbiamo pensato di mettere in rilievo il lavoro che fanno le nostre associazioni culturali che sono veramente tante e lavorano bene e sono inserite nel tessuto sociale come le altre, ad esempio quelle sportive. Abbiamo voluto mettere in rilievo tutto quello che viene fatto quotidianamente e perciò sono nate le settimane della cultura. Abbiamo iniziato due anni fa con le giornate della cultura, l'anno scorso con la settimana della cultura, quest'anno sono le settimane della cultura, l'anno prossimo speriamo di fare anche meglio, del resto di cultura si deve parlare tutto l'anno. Non voglio continuare a parlare, perché questa sera abbiamo oratori illustri, che ringrazio per la partecipazione. Con l'occasione tuttavia, vorrei ringraziare la persona che ha creduto nel discorso del recupero delle fornaci esistenti, che è Luca Nanni. Presto ci sarà l'apertura della mostra sulle fornaci presso il centro Sbragi, mostra che è stata preparata con la collaborazione dell'università di Genova. Voglio inoltre ringraziare l'Associazione Marco Rossi che persegue in modo encomiabile le attività culturali nell'ambito del programma per il millenario di Cogoleto, accanto a quelle sociali. Ricordiamo in particolare quelli svolte con il campo estivo a favore dei ragazzi. Tutto questo va a onore della Associazione Marco Rossi che qui ringrazio per tutto quello che fa e che ha fatto.

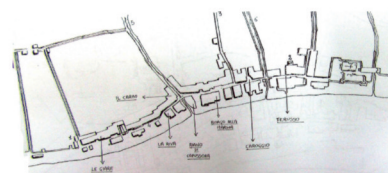
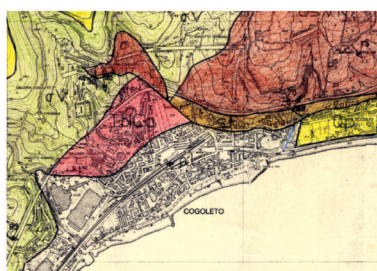
## Intervento del dott. Nicola Rossi - Associazione Marco Rossi

### *Fornaci. I giacimenti di calcare a Cogoleto*

La storia delle fortune di Cogoleto con la calce, nasce da un giacimento di calcare, posto tra i torrenti Terruzzo e Rumaro, nella bassa collina della Ghiggina, Chiappa, Pograssa e Carrega. Zona che oggi viene chiamata Donegaro Belvedere.

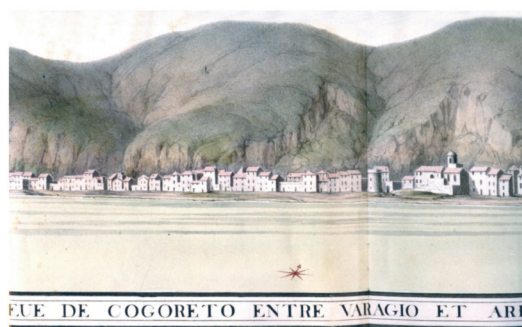


Per rendere evidente questa relazione di Cogoleto con la calce, forse nessun documento è tanto efficace, quanto la carta geologica regionale, dove, una area di colore rosa con la sigla TdCo, a forma di trapezio irregolare di circa 14 ettari (140 000 mq), localizza i preziosi depositi di dolomia e calcare dolomitico. Un deposito di minerale, che, ha determinato la localizzazione del paese e, per 400 anni, la sua economia.



cartina tratta da tesi di laurea dott.ssa Davico

Una immagine del 1685, mostra l'abitato di Cogoleto, nato attorno alle antiche fornaci da calce collocate presso la riva del mare. Nella retrostante collina la zona delle cave.

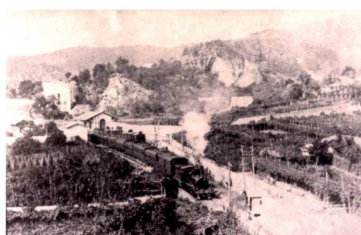


Alla zona dove si trovava il deposito di calcare, nel tempo è stata data un diversa destinazione: industriale, poi sportiva e residenziale, ma sono rimaste quasi intatte tre fornaci da calce costruite nell'ottocento, sono ciò che resta e testimonianza della gloriosa epopea della calce di Cogoleto.



### *Fornaci. Arrivo della ferrovia e nuova localizzazione delle fornaci*

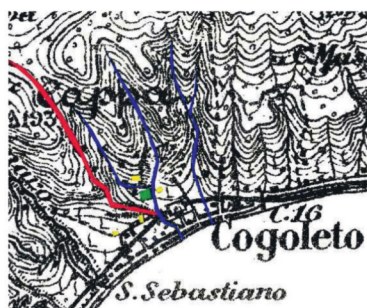
Il 18 maggio 1868, alle ore 9, arriva il treno a Cogoleto. Per il paese e la sua Comunità, il treno porta molti problemi.



Il trasposto ferroviario della calce appare subito più competitivo rispetto a quello offerto dalla marineria locale, marineria che entra subito in crisi.



Peraltro, il tracciato della linea ferroviaria, che passa immediatamente a monte del centro abitato, con i suoi ponti bassi, rende non praticabile l'antico e agevole collegamento con le cave, che avveniva attraverso l'uso stradale dell'alveo dei torrenti Terruzzo e Capuzzola.



Eppure, le fornaci, presenti all'interno del paese, continuano a produrre per circa trenta anni, quasi fino alla fine dell'Ottocento.



L'esigenza di misurarsi con altri centri di produzione della calce, che la stessa ferrovia ha reso competitivi, sollecita una riduzione dei costi di produzione, la soluzione è la nuova localizzazione delle fornaci da calce a nord della ferrovia in vicinanza delle zone di estrazione del calcare.



Nascono tre centri per la cottura della calce: al Donegaro in via superiore Scassi, al Benefizio, alla Leonora in via Mulino della Rocca.



Queste fornaci resteranno in funzione fino al 1950, e i loro clienti principali saranno le aziende chimiche come la Sclopis al Donegaro, la Stoppani a Lerone, la cartiera Ghigliotti ad Arestra e la fonderia Ilva, che poi sarà chiamata Tubi ghisa. Sono aziende che nel frattempo si sono insediate a Cogoleto, e che hanno bisogno della buona calcina locale per i loro processi produttivi.



## *Fornaci. Quello che resta delle fornaci a Cogoleto*



Del passato di Cogoleto legato alla calce resta l'impianto di tre fornaci, al Donegaro in via superiore Scassi, al Benefizio e alla Leonora in via Mulino della Rocca.



Questa fornaci ultime per costruzione nel 1800, in ambiente agricolo prossimo alle cave di estrazione del calcare, sono oggi comprese nel tessuto cittadino, in piazzali o in fregio di vie, di cui costituiscono gradevole e qualificante elemento di arredo.

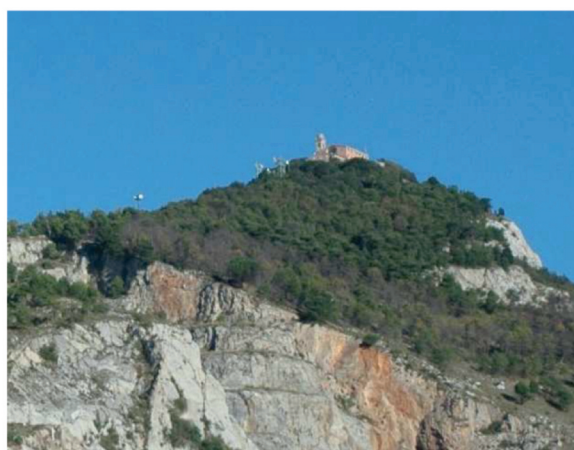


Divenute monumenti da conservare, per evidenti ragioni di interesse culturale e storico, offrono, oggi, la possibilità di una buona attenzione e fruizione turistica.

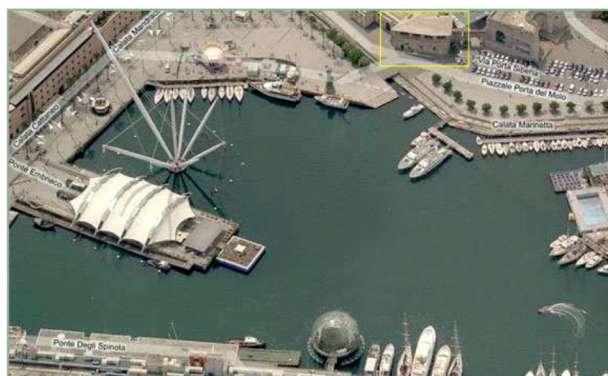
## Intervento del Prof. Tiziano Mannoni: Presidente Sezione di Genova dell'Istituto Internazionale di Studi Liguri

### *Perché è importante conservare le fornaci da calce rimaste*

Anzitutto è da chiedersi se veramente queste fornaci a calce sono state importanti. I minerali calcarei sono presenti in abbondanza nelle montagne qui intorno. Anzi, quelli usati, sono delle dolomie cioè con presenza anche di magnesio. In Liguria, in particolare a ponente, la dolomia affiora nelle nostre montagne ne è un esempio il Monte Gazzo a Sestri.



Di particolare importanza economica è quello che affiora sul versante mare in quanto una volta, il trasporto di questi materiali pesanti avveniva unicamente per via mare, ed era la via più facile perché un leudo di piccole dimensioni trasportava tranquillamente dalle 15 alle 20 tonnellate di materiale con 3 o 4 uomini a bordo. Perché facevano la calce con la dolomia e non con il calcare normale? Qui non è facile capirlo, i vecchi lo sapevano, già sicuramente lo sapevano. È stato accertato che la dolomia ha una presa più lenta e meno plastica, ma molto resistente al clima. Ne sono testimonianza i ritrovamenti fatti nel porto di Genova durante i lavori effettuati per studiare le parti antiche dei rivestimenti, compreso il molo vecchio davanti a S. Marco, risalente al 1160, dove è emerso che i rivestimenti sono proprio fatti con questa calce dolomitica che ancora oggi, nonostante tutto anche se ancora a bagno non hanno avuto nessun danno.



Allora è una calce veramente resistente, adatta soprattutto per particolari tipi di lavoro.



Da un documento del 1150, riferito a Sestri Ponente, si capisce che questa città cominciava ad estendersi. Nel documento si parla di “calci”. Oggi sappiamo che con il termine calci si identificano dei materiali diversi: uno si tratta di una pietra bianca con fossili, non pesante più plastica che da origine alla calce grassa adatta per lavori idraulici e preparare stucchi; l'altra con selce meno plastica, è più adatta alle opere murarie. La selce in termini scientifici significa diossido di silice (quarzo) oppure un silicato. Da qui il termine selciati, fatti con pietra dura, grezza, resistente agli urti e all'usura. Alla cottura, dai 500° in su il carbonato di calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) perde l'anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ) rimanendo solo ossido di calcio ( $\text{CaO}$ ) che, solo dopo il trattamento con l'acqua, diventa idrossido di calcio ( $\text{Ca(OH)}_2$ ). L'unica pietra di calcio e magnesio dura, grezza e scheggiata d'Italia è proprio la dolomite. Quindi con quel termine viene indicata una pietra che può diventare calce ma dura e grigia. L'altra invece è bianca perché contiene dei fossili quindi è un carbonato di calcio quasi puro. Questa differenza era già conosciuta dai romani, a noi non importa molto capire se i romani facevano la calce qui o da un'altra parte, perché sarebbe proprio una fortuna trovare una fornace dell'epoca romana. Però non è da escludere. Sicuramente la calce di Cogoleto era conosciuta fin dai romani. Le opere idrauliche erano fatte in modo regolare, quindi si tratta di una ditta che non è capitata qui per caso. Nel levante ligure, a Moconesi per esempio ci sono cave ma sicuramente non di dolomite ma di calcare normale, se andate nell'entroterra di Genova c'è una calce che chiamano Sarvega e che facevano i contadini con un calcare argilloso che è molto resistente anche questa, perché contiene alluminio e che nel far presa si lega molto rapidamente resistendo all'acqua. La calce argillosa ha un colore giallo-rosa, alla fine dell'800 diventerà quella che chiamano “calce idraulica”. Quindi la vera calce dolomitica si trova solo qui. A Genova, se prendiamo i documenti che ha citato la Salone, nel 1537 quando Giustiniani fa una specie di censimento, c'erano a Cogoleto 125 fuochi e quindi una media di 550 abitanti tra vecchi, giovani e bambini che non sono tanti, se pensate che secondo Giustiniani, nel levante a Zignago, che è in cima ad un monte e si viveva di pastorizia, ci sono circa 300 fuochi, che vuol dire 1300 abitanti. La costa non aveva una grande popolazione come ora, sviluppata dall'industria e dal turismo. Ma già in quel periodo, Giustiniani dice che Cogoleto aveva tantissime fornaci, però non le numera. Primi numeri sono invece del 1600, e nel 1607 c'erano già 9 fornaci. Posso dire, sempre prendendo spunti dai documenti della Salone, che delle cave menziona quella di La Vena di Colombo, che io non so dove sia, sta a voi scoprirlo (la vena da via Vernazza), e quella del Palazzo a della Casetta. Il che è curioso o c'era un palazzo o una casetta. Poi nel 1700-1800 viene fuori quella della Chiappa, Ronco, Torassa. Queste sono cave di dolomia di cui parlavamo prima. Le fornaci invece sono dei Solari, delle Giare, dico i nomi che sono nei documenti e poi Sciavergo, Giare, Ghiare e Capuzzola. Sono i padroni delle cave. Abbiamo quelle dei dati già nel 1500 e poi i dati più recenti sono dal 1800 al 1850. In questo periodo troviamo dei padroni di cave nuovi come i Solari, Vernazzano, Poggi, Agnese, De Fazio, Recagno, Ferro, Rossi e si ripetono in più secoli. Poi dalla fine del 1800 ci sono i padroni delle barche che fanno i trasporti, vanno avanti ed indietro in riviera fino a Genova e questi sono gli Agnese, De Fazio, Ferro, Recagno, Vallarino, quindi vediamo praticamente le stesse famiglie che probabilmente c'era chi si occupava delle fornaci e chi del trasporto. Diciamo che a Genova le grosse forniture sono per le grandi opere come Palazzo Ducale, L'Arsenale che è medioevale ed è stato poi ampliato, l'Acquedotto che è una grande opera di ingegneria e le Mura del 600, tutto il materiale per la cinta muraria si scaricava a Ponte Calvi e da lì veniva trasportato con i muli perché non c'era altro mezzo di trasporto. Era materiale che proveniva da Cogoleto.



Un'altra cosa importante era il tariffario per capire il valore della lira nel 1774. Poi sappiamo che un moggio equivaleva a 7,5 quintali e costava 12 lire sul posto e a Genova costava 16 lire. Quindi c'era già un 25% in più per il trasporto. Vedete che differenza c'è, e quindi era fondamentale essere vicina al mare, alla nave ed al imbarcadero, immaginate cosa costerebbe il trasporto via terra, una differenza enorme; al minuto costava 17 lire. Una cosa molto interessante e siamo già ai tempi della Repubblica Ligure, non più Repubblica Genovese e in quel periodo nascono liti tra i trasportatori e produttori e quindi viene introdotto il regolamento dei giri, i bastimenti si mettono in ordine di arrivo e passano con quell'ordine e così non nascono più liti. In quel periodo tutti i regolamenti sono di questo genere. Un altro dato interessante è che nel periodo del grande censimento, veniva servito con quel materiale tutto il Levante non solo Genova. Un'altra cosa importante emerge da un dato tecnico che per i 158 moggi di calce cotta ci volevano 1420 cantari di legna per fare una cotta a regola d'arte, un cantare di legna equivale a 6.760 quintali, quindi circa 5,5 volte in più il peso della calce: ecco perché i boschi sono scomparsi, anche per questo ma non solo per questo. Non è che dovevano usare della legna buona o dei tronchi grossi, ma della legna leggera prodotto del sottobosco, legna verde e umida. Poi però grosse notizie di quel periodo non esistono se non nella fine del 1800 quando a Sestri sono passati al carbone e la calce viene fatta così ancora oggi; però questa calce non vale niente. Sono state fatte delle ricerche e anche dei dottorati in ingegneria per conoscere come funzionava un forno, hanno fatto delle prove di laboratorio ed hanno visto che per cuocere la calce con quei procedimenti ci vogliono tre giorni e tre notti. Quando sono arrivati gli industriali hanno detto: "alziamo la temperatura a 900°-1000° usiamo il carbone e bastano un giorno ed una notte, ne facciamo tre nel tempo impiegato per una cotta". Adesso vediamo cosa succede se si cuoce ad alta temperatura si produce molta anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e la calce ne rimane satura e allora bisognerebbe mettere dei vasi d'acqua nella fornace in modo che evaporino e renda l'ambiente più umido; ecco perché a quei tempi usavano la legna verde, non perché costava meno, c'è una ragione, si è visto che quando c'è poco vapore e una grossa quantità di anidride carbonica, i granuli di ossido di calcio sono di dimensioni differenti e quindi il materiale fa meno presa. Mentre a bassa temperatura il materiale è più duro e resistente. Nel 1873 ci sono 8 padroni di fornaci e lavorano circa venticinque operai solo nella calce, non quelli della legna, perché la legna veniva portata dall'entroterra. Tutto questo per dire che in passato non era una cosa qualunque che si faceva dappertutto. In tutta la Liguria vi erano solo tre posti dove facevano la calce e servivano tutta la Repubblica. Per Cogoleto questo è molto importante anche se poi il paese ha avuto altre realtà lavorative, questa è quella che è durata più a lungo e che ha segnato lo sviluppo e l'andamento del paese. Quindi io dico ben vengano altre iniziative per Cogoleto, ma sarà molto meglio conservare queste fornaci come monumenti della fatica, del lavoro del guadagno e dello sviluppo dei tempi passati, perché hanno tutta la ragione di esserlo e testimoniano qualcosa a chi le guarda. Certamente non sono opere d'arte, delle sculture, ma sono delle opere strane, spesso con queste torri che le chiamano le "trombe di fornaci", ma comunque si potranno organizzare delle visite guidate per le scuole. Comunque io son certo che bisogna convincersi che è un'operazione necessaria o si fa ora o non si farà mai più.



## Intervento dell'Ing. Bruno Soracco: Direttore Agenzia Regionale per l'ambiente ligure

### *La storia della calce*

In questo riscontro si parla un po' di processi chimici e un po' di storia della calce e un po' di reazioni chimiche, perché alla base di attività che hanno millenni alle spalle non solo c'è l'esperienza dell'uomo tramandata nei secoli, ma aspetti scientifici ben definiti che oggi ci consentono di motivare e approfondire le nostre conoscenze.

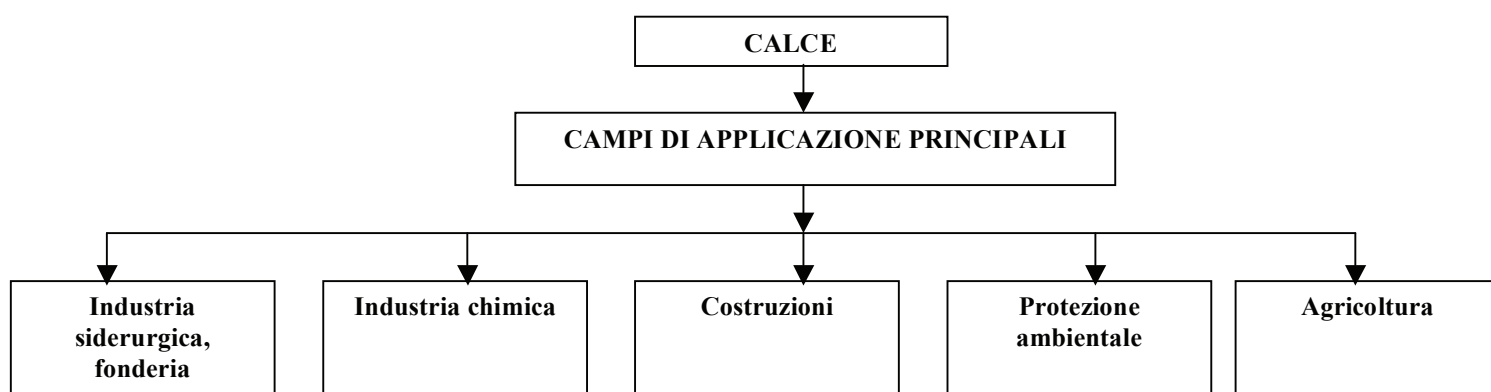
Faremo anche alcune considerazioni di biochimica evidenziando come la calce può essere uno degli elementi fondamentali per la stessa esistenza dell'uomo (contenendo nella sua molecola un atomo di carbonio).

Bene, abbiamo detto che la calce si ottiene dal calcare ( $\text{CaCO}_3$ ) secondo le fasi seguenti:

- I FASE CALCINAZIONE: La roccia** (Il calcare o carbonato di calcio) si trasforma in calce viva, o ossido di calcio ( $\text{CaO}$ ), sviluppando anidride carbonica:  
 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{CaO}$  (calce viva)  
reazione che avviene assorbendo calore; per questo è detta reazione endotermica ed avviene solo in presenza di energia termica (da qui il processo di cottura a caldo)
- II FASE IDRATAZIONE** (spegnimento)  
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$  è la calce spenta o idrossido di calcio  $\text{Ca(OH)}_2$  reazione che avviene con forte sviluppo di calore (reazione esotermica) motivo per cui l'azione di spegnimento con l'acqua è svolta con estrema cautela.
- III FASE PRESA:**  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  è la reazione che individua come la calce si trasforma nel tempo per effetto della  $\text{CO}_2$  presente nell'aria.

Richiamiamo ora le applicazioni principali

### SCHEMA DELLE TIPOLOGIE DI CALCE, IN ACCORDO CON LA NORMA UNI-EN 459-1



Parlare delle specifiche applicazioni è troppo lungo e si è fatto cenno ai diversi processi produttivi, nei seminari precedenti: è comunque importante ricordare come questa sostanza sia stata una componente essenziale per l'emancipazione dell'uomo già dai tempi antichissimi specie nel campo della fusione dei metalli (come scorificante) o nelle costruzioni (già dal tempo degli egizi e dei fenici). Un aspetto particolare è quello per cui alla calce venivano attribuite proprietà antisettiche e disinfettanti e quindi veniva usata spargendola sulle superfici interessate per "igienizzare" gli ambienti di vita e di lavoro. Il motivo è dovuto al fatto che quando la calce viva viene a contatto con l'acqua, sviluppa istantaneamente calore tale da aumentare localmente la temperatura eliminando pertanto le cariche batteriche presenti.

Con la calce si corregge altresì l'acidità dei terreni per facilitare coltivazioni altrimenti impossibili; questi due esempi, ci fanno pensare a come i nostri avi, lavorando giorno dopo giorno hanno messo a punto tecniche di tutto riguardo che la scienza ora può anche spiegare in dettaglio.

Bene, ripercorriamo la storia di come si produceva la calce.

In passato era sufficiente, ovviamente la semplice produzione artigianale e, per piccole produzioni, si può dire che la tecnica non è cambiata nei secoli.

In dettaglio:

- i forni da calce erano scavati, per evitare la costruzione di muri di protezione, in terreni a forte pendenza ed erano divisi in due parti: il focolare e la parte alta. Una volta finito il terrazzamento, per evitare la dispersione del calore, si applicava sulle pareti del forno uno strato di argilla (**fig. 1**).

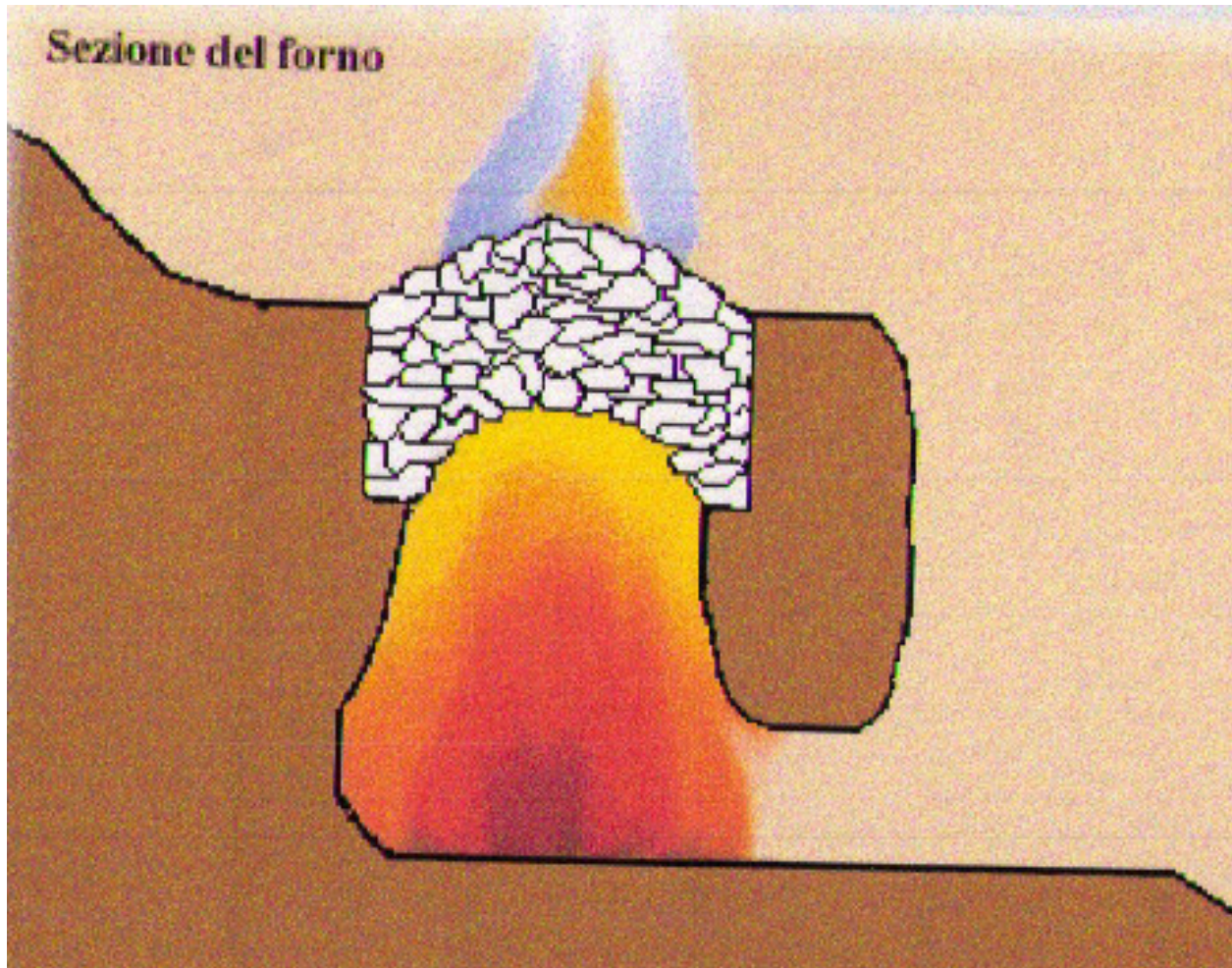


(fig. 1)

Il ricoprimento del forno era un lavoro delicato e perfino pericoloso per l'esecutore in quanto consisteva nel posare le pietre calcaree da cuocere in equilibrio, senza legante, in modo da costruire una volta sopra la zona del focolare.

Completata la volta, si riempiva il forno in modo da permettere alla fiamma di passare attraverso più strati di pietre in modo omogeneo.

L'entrata per alimentare il forno con il combustibile si trovava nella parte bassa.



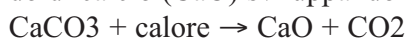
(fig. 2)

Il riempimento del forno era completato posando uno strato di pietre al suolo, per evitare la dispersione del calore durante la cottura (fig. 2).

Il forno era alimentato da fascine di legno secco di cespugli spinosi o di bosso, dotate di alto potere calorifico. Questo tipo di cespugli bruciavano con fiamma "lunga" e chiare facilitando la calcinazione delle pietre nelle diverse altezze del forno e senza significativi effetti di sporcamento del materiale in cottura (quindi con pochi scarti)

La calcinazione durava circa tre giorni e tre notti; durante questo periodo gli operai si alternavano per mantenere costante la temperatura a circa 1000 gradi centigradi.

Per effetto della calcinazione il calcare o carbonato di calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) si trasforma in calce viva o ossido di calcio ( $\text{CaO}$ ) sviluppando come già detto anidride carbonica:



Le pietre, dopo la cottura, venivano selezionate (eliminando gli scarti) e quindi conservate in recipienti al riparo dell'aria per evitarne la carbonatazione, che avrebbe tolto alla calce le sue proprietà leganti. In seguito la calce viva era spenta immergendola in una quantità d'acqua pari alla metà del suo peso. Come detto l'idratazione provoca la disintegrazione rapida delle pietre e produce una forte emissione di calore.

La polvere che si ottiene è la calce spenta o idrossido di calcio  $\text{Ca(OH)}_2$

La calce prodotta doveva essere conservata in luogo secco, chiusa in recipienti o sacchi ermetici. Questa fase, però, non era attuata presso le fornaci, ma sul posto d'impiego, e questo per avere trasporti meno onerosi e utilizzo di prodotto non parzialmente carbonatato a seguito del tempo intercorrente tra preparazione ed uso.

Di seguito si mostrano alcune foto di vecchi forni (**fig. 4**).



**(fig. 4) Dalla foto (4) si rileva come il forno fosse costituito da una struttura molto semplice in attuazione dal principio di funzionamento evidenziato**

In seguito il tipo di forni, per evidenti ragioni produttive e di quantità si sviluppano in altezza come nelle figure seguenti: (fig. 5)



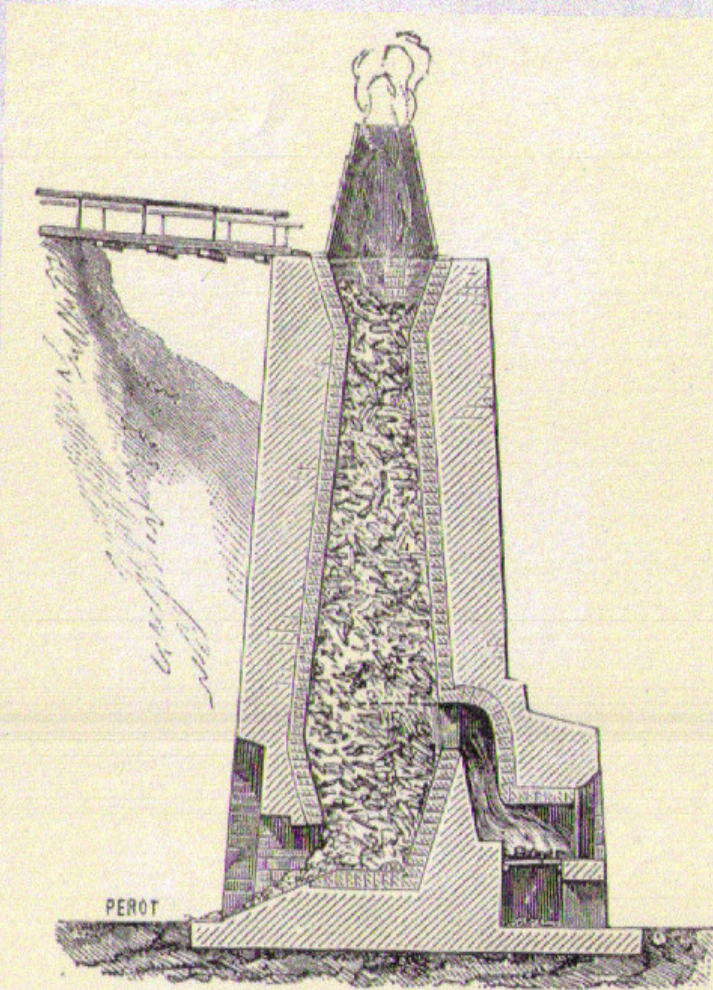
(fig. 5)

L'evoluzione, come si nota, consiste nel definire un "contenitore" fuori terra che consente:

- un impilaggio molto più alto e stabile
- una dispersione del calore sempre più contenuta, per aumentare il rendimento di produzione (minor legna bruciata per Kg di calcare cotto)
- condizioni operative sempre più stabili e sicure anche atte a garantire affidabilità produttiva e qualità del prodotto.

Il passo ancora successivo porta alla produzione "continua" potendo il forno essere alimentato dall'alto con il calcare e dal basso con la legna o altro combustibile nella zona del focolare (fig. 6).

Il passo successivo:  
la produzione *industriale*



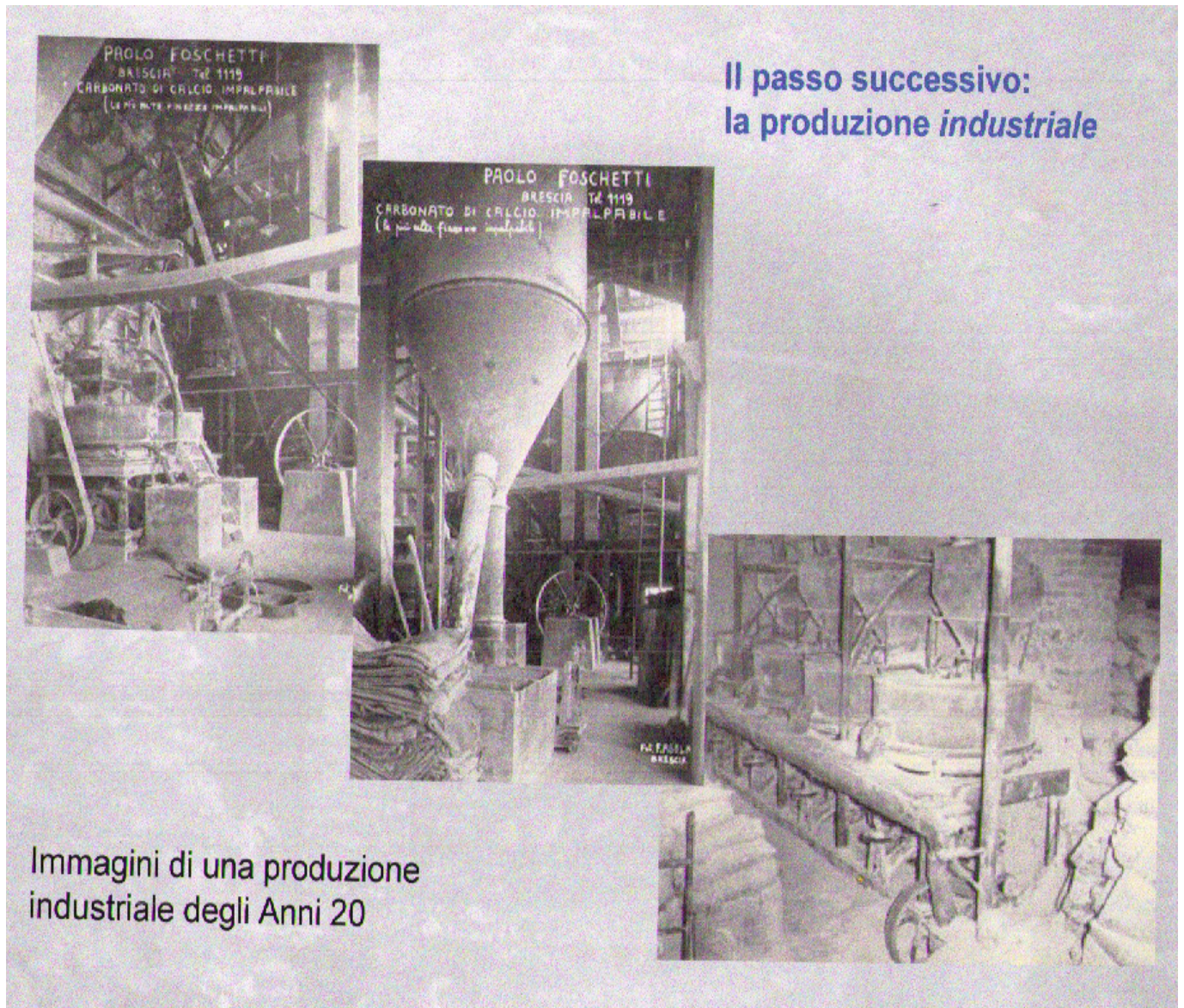
Una  
fornace  
in un  
disegno  
del 1906

Fig. 78. — Four à chaux.

(fig. 6)

Nella figura 7 sono rappresentati alcuni sistemi di vagliatura ed insaccamento del prodotto noti con i forni continui (Si noti nelle prime due foto a sinistra, il sistema di trasmissione del moto attraverso cinghie e pulegge)

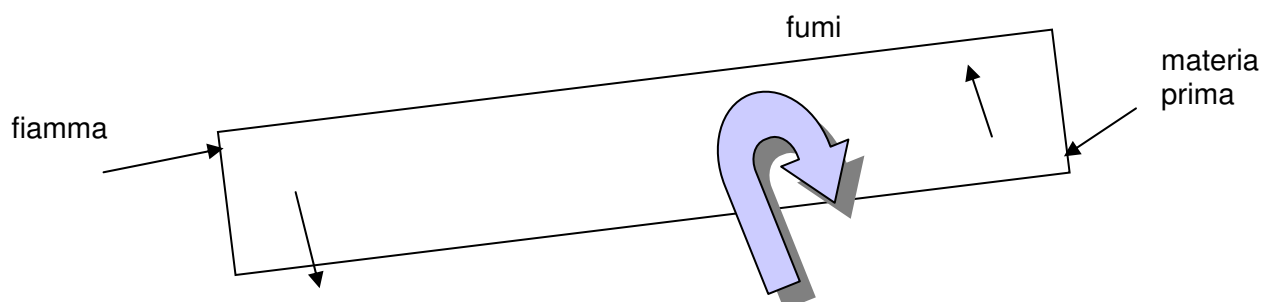




Immagini di una produzione industriale degli Anni 20

(fig. 7)

Ancora oggi si produce con questo tipo di forni adeguatamente aggiornati e con accorgimenti individuati per migliorare l'assetto produttivo. In alternativa la produzione viene attuata in "forni rotativi" in sistemi cioè in cui la cottura avviene in forni cilindrici inclinati di alcuni gradi sull'orizzontale. con il materiale che è caricato nella parte più alta e il cilindro che ruota molto lentamente (intorno all'asse longitudinale) facilitando la discesa del prodotto, e con i bruciatori che, dal lato più basso del cilindro inviano la fiamma all'interno del forno con fuoriuscita dei fumi nella parte terminale, più alta, del forno stesso.



Naturalmente, mentre come detto, la calce spenta si produceva al momento dell'uso, dall'800 in poi, grazie all'invenzione delle macchine termiche, la calce è prodotta, spenta, setacciata e insaccata nel luogo di produzione per poi essere spedita presso il consumatore.

Di fatto il declino di Cogoleto come produttore di calce deve essere visto connesso a questa grande invenzione. Con le macchine a vapore e quindi con la ferrovia i trasporti sui binari sono più economici e veloci del trasporto via mare ed altre zone di produzione prendono il sopravvento.

Oggi, di tanti secoli di storia a Cogoleto rimangono quattro cose:

1. i ricordi tramandati di generazione in generazione
2. alcuni ruderi o parti recuperate di antiche fornaci
3. la zona cava di calcare a cielo aperto
4. zona collinare, dietro le vecchie fornaci che pur coperte oggi da fiorente vegetazione sono costituite dai residui non ben cotti di calcare e quindi dagli scarti delle produzioni di un tempo.

Tutto ciò si chiamerebbe “discarica abusiva” ma questo è un altro discorso...

Un'ultima considerazione prima di chiudere il mio intervento: si è parlato di calcare ( $\text{CaCO}_3$ ) e della sua cottura: l'interessante è notare come la natura anche in questo caso evidenzia la sua grandezza. In questo caso è l'atomo di carbonio presente nel  $\text{CaCO}_3$ , questo atomo rimasto nella roccia magari per millenni viene trasformato in  $\text{CO}_2$  dopo la cattura del calcare, magari disciolto nell'acqua piovana e assorbito da qualche pianta, poi dall'uomo. Da qui il carbonio che entra nel cielo.

Per concludere ritengo molto importante, “umanizzare” le reazioni chimiche che così come descritte con alcuni spunti tratti dal libro di Primo Levi “Il sistema periodico” con prefazione di Piero Angela. In questo libro la materia non viene presentata come qualche cosa di inerte ma come atomi e molecole che si aggregano e si separano in continuo generando tutto quello che vediamo intorno (calcare e calce compresa).

Così come le lettere dell'alfabeto, combinandosi tra loro nei modi più diversi possono formare una qualsiasi parola, frase o libro, analogamente gli elementi chimici, combinandosi tra loro in vari modi, possono dare origine a una roccia, o a un metallo, a un giacimento di petrolio, ad un essere umano.

Nel suo libro, Primo Levi ci parla anche dell'atomo di carbonio che essendo presente nella molecola del calcare può passare, dopo millenni di permanenza in una roccia, e grazie al lavoro dell'uomo, ad anidride carbonica (dopo cottura della roccia stessa). E poiché è proprio l'atomo di carbonio che grazie alle sue capacità di creare struttura complessa è alla base della cosiddetta “chimica della vita” ecco che ci viene descritto come lo stesso possa, come anidride carbonica, maggiore nell'atmosfera per anni portato dal vento, essere assorbito dall'acqua e poi espulso innumerevoli volte, e finalmente essere assorbito da una foglia di vite e arrivare ad un grappolo d'uva, Entrare così nei cicli vitali dell'uomo, e costituisce una parte di esso per poi, col tempo ridiventare anidride carbonica....

Anche il nostro corpo infatti è una struttura in perenne trasformazione: gli atomi di carbonio, ossigeno, idrogeno, azoto ecc. che formano i nostri occhi o il nostro cervello erano ieri in un vasetto di marmellata in un grappolo d'uva o in una roccia calcarea.

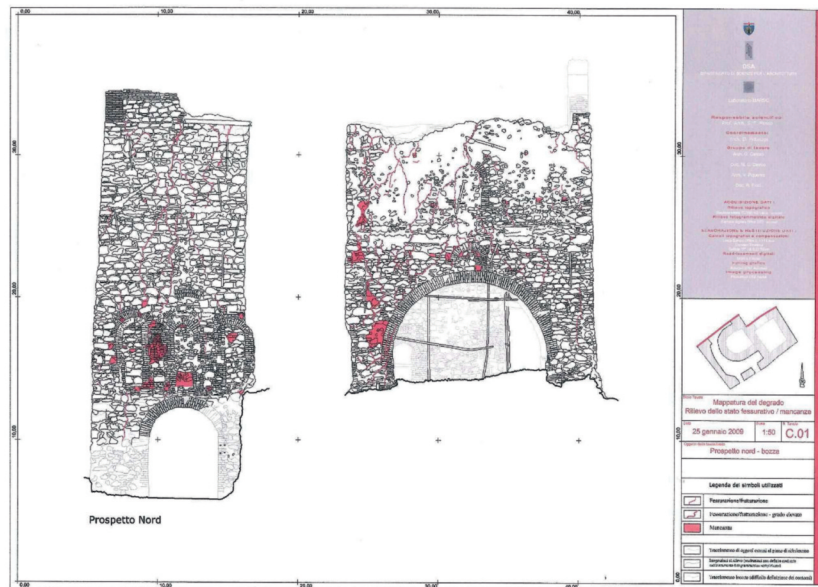
È in questa considerazione che chiudo l'incontro di stasera: pensare che a Cogoleto per secoli, sono esistite le cave, il lavoro dei nostri avi, e, nei dintorni i vigneti, le generazioni si sono avvicinate ma dalle loro fatiche oltre la calce, probabilmente si è dato un contributo ben più importante e significativo...

## Intervento della dott.sa Daniela Pittaluga, Università di Genova

### *Lavori di restauro conservativo di una delle tre fornaci ancora esistenti*

Vista l'ora non mi soffermo sugli interventi di prima e non mi dilungo nelle descrizioni dei singoli dettagli, ma vi spiego solamente quale è stato il contributo dell'Università di Genova, con il coinvolgimento della Facoltà di Architettura e della Facoltà di Ingegneria, nello studio della Fornace in previsione di un suo restauro. È stato un lavoro di squadra che ha visto i rappresentanti delle due facoltà lavorare fianco a fianco con gli amministratori e gli esponenti del Comune di Cogoleto e con lo studio di ingegneria dell'ingegner Patrone<sup>1</sup>. È stato fatto un tavolo di lavoro e in questi mesi sostanzialmente si è cercato di studiare nello specifico questa fornace [la Fornace Bianchi in località Donegaro n.d.r.] e le sue peculiarità anche rispetto alle altre presenti sul territorio. Nella mostra [mostra "Le antiche Fornaci per la produzione della calce a Cogoleto" n.d.r.] vedrete alcune tavole dove sono descritti, attraverso mappe tematiche, i materiali spiegando per ognuno le ragioni del loro impiego e/o di particolari lavorazioni. Tutto questo è necessario innanzitutto per capire di che materiale sia costituita la fornace, o meglio ancora i diversi corpi della fornace, perché attualmente sono visibili due fornaci distinte, ma in origine ve n'erano addirittura tre affiancate ed è facile pensare che anche nelle zone adiacenti, possano sussistere, magari allo stato di rudere, altre strutture inerenti la lavorazione della calce connesse a questo sito produttivo. Quello che è già presente e visibile e quello che in parte in maniera frammentaria emerge, potrebbe in sede di cantiere, portare ad ulteriori sorprese .... le strutture, gli impianti e gli elementi accessori al funzionamento della fornace potrebbero essere numericamente molto più consistenti di quel che pensiamo e investire un'area molto più ampia di quella che ci appare. Ecco perché uno studio attento e meticoloso di quel che al momento è visibile di questa struttura, potrebbe in qualche modo risultare utile da più punti di vista. L'utilizzo più immediato dei dati che via via stiamo raccogliendo ed esaminando, è quello di fornire elementi utili alla comprensione dello stato di conservazione e, di conseguenza, alla programmazione delle future azioni di restauro sulla struttura. Questo studio potrebbe però altresì, risultare di fondamentale importanza per la comprensione di quanto sia cambiata nel tempo l'organizzazione del sito industriale e quindi, in maniera più indiretta, ma non meno utile ed efficace, potrebbe fornire informazioni molto utili nel momento del cantiere, quando si metta mano all'intorno. Quali altre considerazioni si possono trarre osservando le mappe dei materiali? Dagli elaborati esposti si può capire come alcuni materiali provenivano in realtà da una fornace più vecchia e solo in un secondo tempo, a seguito probabilmente di un crollo o di una demolizione parziale, sono stati recuperati e riutilizzati nel corpo della fornace più recente che, nell'immagine (figura n.1) è quella che rimane più a sinistra: un volume parallelepipedo a levante accostato a quello della fornace più vecchia a ponente. L'osservazione che è stata fatta è la seguente: i ciottoli di colore rossastro, particolarmente visibili, nel prospetto nord, nella parte di muratura soprastante gli archetti tamponanti (in realtà fornelli), risultano essere dello stesso litotipo di quelli visibili nel loro colore originario (verde scuro) nel corpo a ponente. Il litotipo dunque è il medesimo, ma la diversa colorazione è dovuta a modifiche subite nel tempo. Un'ipotesi che è stata fatta, è che i ciottoli rossastrati siano di questo colore, per una forte e prolungata esposizione al calore. Potrebbe essere che questi, inizialmente, fossero impiegati nella parte di struttura a contatto con il fuoco (il camino cilindrico di cottura di una fornace presumibilmente coeva e connessa a quella di ponente) e

<sup>1</sup> In particolare tutto il lavoro di coordinamento e gestione è stato portato avanti da chi scrive, come rappresentante dell'Università, e da Luca Nanni, come rappresentante del Comune di Cogoleto.



solo successivamente (quando p.e. per un crollo o una demolizione parziale) nella trasformazione, recuperati e riutilizzati nella muratura esterna, così come ci appaiono tutt'oggi<sup>2</sup>. Altre considerazioni sono state fatte analizzando diversi campioni di malta: piccole differenze nella composizione e nel rapporto tra i diversi elementi fanno pensare a modifiche ed interventi eseguiti in momenti diversi. Talvolta a queste caratteristiche differenti corrispondono anche livelli di conservazione molto diversi: in alcuni punti la malta è estremamente tenace, in altri, invece, si sfarina al tocco. Andiamo avanti, abbiamo analizzato tutti i prospetti con questo dettaglio. Andiamo un altro po' avanti, ecco un altro studio che è stato fatto: queste mappe mostrano il degrado che investe la superficie delle murature. In alcuni elaborati, poi, è stato evidenziato anche il degrado che investe la struttura; si vedono, ad esempio delle lesioni ad andamento diverso e su quelle ci siamo un po' interrogati. Sostanzialmente ci sono delle lesioni da stress termico. Il professor Mannoni vedendole ci ha raccontato che queste strutture proprio per il loro utilizzo nel tempo erano soggette a grossi stress termici e non solo in queste ma anche in altre strutture analoghe (fornaci da calce, ma anche da mattoni o semplici strutture per cuocere ceramica...) presenti sul territorio si vedono, a più riprese, cerchiature metalliche che racchiudono la scatola muraria. Si tratta di un rimedio storico che veniva spesso messo in atto per ricomporre la muratura in cui si erano manifestate soluzioni di continuità. Un altro quesito emerso nella fase di diagnostica e su cui si erano fatte diverse ipotesi (e che troviamo anche nella mostra) riguardava l'aspetto che queste lesioni fossero in evoluzione, che cioè la causa di dissesto fosse ancora attiva. Una struttura rispetto a influenze esterne ha un suo equilibrio; se perturbato, questo determina un'azione sulla muratura, la quale, si ricrea un altro equilibrio diverso, evidenziato, in alcuni casi, da fessurazioni e lesioni. Pericolose sono le lesioni di ordine dinamico, perché sono sintomi di un movimento. Mentre invece su strutture di 100-200-300 anni ci possono essere anche lesioni che ormai non sono che un segno di ciò che si era verificato in passato, qualcosa che segna un passaggio nella vita della struttura ma che non essendo più attuale non comporta problemi. Per dirimere questa questione è stato approntato un monitoraggio da parte dei tecnici d'ingegneria. Per le lesioni si è cercato di fornire informazioni sulla loro entità, pericolosità; sono stati rilevati i diversi andamenti (sostanzialmente verticale, inclinato ecc.), sul loro sviluppo (si è ad esempio annotato se la lesione investiva solo una piccola parte del prospetto o se al contrario era ravvisabile su tutto il lato...). Da queste prime osservazioni, infatti, gli esperti possono trarre elementi importanti per

2 Del fatto che questi ciottoli rossastrati potessero appartenere ad un camino, non c'è dubbio. Potrebbero però essere il recupero di materiale di un camino di un'altra fornace e non necessariamente di una presente in Donegaro. Non si dimentichi che ancora nel XIX secolo i gruppi di fornaci attive a Cogoleto erano diversi. Vi è però un altro elemento che fa pensare che a fianco della struttura a ponente ce ne potesse essere una anche a levante, ed è un limitato brano murario con un accenno di arco che ancor oggi si vede in prossimità dello spigolo nord-est del corpo più antico.

risalire alle cause stesse delle lesioni. Quelle ad esempio a prevalente andamento verticale, potrebbero essere lesioni esclusivamente da “stress termico”. Andiamo ancora avanti, qui abbiamo sempre queste mappe con le lesioni dove vengono evidenziate tutte le soluzioni di continuità presenti al momento nelle murature. Altra annotazione riguarda i degradi superficiali (disgregazione dell’intonaco, patine biologiche....) questi sono stati studiati da un gruppo di tecnici che hanno fatto un buon lavoro per recuperare tutte le informazioni e proporre degli interventi adeguati. Talvolta, nelle parti più soggette a degrado, un occhio attento riesce anche ad individuare quali sono le modifiche e le riparazioni effettuate in passato. In alcuni casi con soluzioni ingenue e inadeguate, altre volte con soluzioni più idonee anche se parzialmente efficaci e non pienamente risolutive. Andiamo ancora un po’ più avanti, le immagini che vedete sono state fatte in 3D e forse rendono meglio di altre rappresentazioni l’idea di come era fatta questa fornace o come erano assemblate le parti che la compongono. Vediamo in particolare il grande fornace, cioè la grande bocca di scarico sul lato nord ..... e da immagini scattate durante la fase di rilievo si può vedere che il camino della fornace più antica ha una sezione maggiore di quella, invece, presente nella struttura più recente. In quest’ultima, quella per intenderci a sinistra, se si guarda il prospetto nord, il camino di cottura ha anche una forma leggermente diversa: anziché perfettamente cilindrica, come il precedente, è “a fuso”, di dimensioni più ridotte agli estremi verso la bocca “di carico” e quella “di scarico”. Qui, meglio di me, il professor Mannoni può accennare al problema delle particolarità di queste fornaci, di queste forme di camino e delle modifiche che segnano comunque un importante passaggio dalle fornace tradizionali a quelle più recenti di tipo industriale. Questo sito che avete, questo gruppo di fornaci, oltre a essere particolare e piuttosto insolito, quantomeno in realtà diverse da Cogoleto, per estensione e rappresentatività, risulta anche estremamente interessante per ricomporre una parte dell’evoluzione della tecnologia della cottura della pietra da calce. Quindi il suo interesse può essere anche di più ampia portata. Ancora forse una o due foto nelle quali si possono vedere i tre corpi: corpo B che è la fornace più antica, corpo A quella più recente che è ancora visibile, della terza fornace rimane in elevato solo qualche traccia. Qui, si può dire, abbiamo una sorta di “stratificazione di tecnologie produttive”; molto interessante dal punto di vista dell’archeologia industriale. C’è stato anche questo: un’attenzione a tutti i dettagli per capire le grandi modifiche che ci sono state come l’aggiunta di un corpo, poi un altro che è stato addossato e alla fine il terzo che troviamo nella fornace più recente e poi ci sono tutte le piccole trasformazioni quali l’apertura di un varco, il tamponamento di una apertura ecc., che poi, tra l’altro, sono legate tra di loro e connesse alle variazioni del funzionamento della fornace nel tempo. Alcune di queste modifiche sono chiare, altre lo saranno ancora di più se poi si farà qualche saggio nella parte bassa della fornace, attualmente sepolta da detriti e terriccio. Andiamo ancora un po’ avanti, ecco qui vi è una mappa delle unità stratigrafiche, mappa in cui si vede ogni minuscolo cambiamento. Questa immagine può dare anche uno spunto per una riflessione sul restauro: noi spesso diciamo ai nostri studenti che se noi oggi riusciamo attraverso queste letture di dettaglio a capire e a leggere la storia di un manufatto architettonico, può essere altrettanto importante agire durante l’intervento di restauro in modo che in futuro anche altri possano capire e leggere questa stessa storia (o forse capirla ancor più profondamente, visto che comunque gli strumenti ed i metodi di studio a disposizione potrebbero aprire orizzonti a noi oggi sconosciuti). Ancora un dettaglio per concludere: il camino della fornace più antica è cerchiato con delle “listelle”, delle sottili barre di ferro.... ebbene in alcuni casi addirittura sono dei binarietti (quelli per intenderci utilizzati per il percorso dei carrellini con i quali veniva trasportata la pietra da calce) e diciamo probabilmente questo è stato un artificio di chi lavorava lì che in qualche modo ha utilizzato il ferro che aveva; non sarà stata proprio la cerchiatura ideale ma avendo sotto mano dei binarietti, ha usato quelli. Allora se ci sarà un futuro restauro lasciamole queste tracce; manteniamo tutti i segni, naturalmente se questo non compromette la struttura, perché poi anche questa è una piccola storia di come erano le fornaci di Cogoleto, un tassello, comunque, della storia di questo comune. Grazie!

## Intervento del cons. Luca Nanni, Comune Cogoleto

### *L'oro bianco di Cogoleto*

Buona sera a tutti, ringraziando l'amico Nicola Rossi e l'Associazione Marco Rossi per aver pensato ad un seminario dedicato alla calce di Cogoleto, volevo invitarvi a visitare la mostra "l'Oro Bianco di Cogoleto" che è stata inaugurata al Centro Sbragi e che nei prossimi giorni per chi lo desidererà vi farà conoscere il lavoro svolto finora alla Fornace Bianchi di Cogoleto. Da un pò di tempo infatti si è deciso di puntare sulla nostra tradizione legata alla produzione della calce, già nel 2004 col Percorso della Calce per le vie del paese, e recentemente nel restauro della fornace Bianchi, ritenuta la fornace più antica rimasta a noi, con la quale speriamo si possa finalmente creare maggiore consapevolezza nei confronti di questa nostra antica ed importante attività che per secoli ha portato lustro e lavoro al nostro paese. Interessante e non a caso è stata la ricerca legata a questo manufatto, in collaborazione con l'Iscum (per stabilire in particolare la datazione e la stratigrafia della fornace) e l'Università di Genova nel progetto di recupero condotto da un team fra i massimi esperti in materia di restauro e conservazione del quale fanno parte oltre al Professor Tiziano Mannoni, l'Architetto e Preside della Facoltà di Architettura di Genova Stefano Francesco Musso e il Professor Sergio Lagomarsino docente della facoltà di Ingegneria ed autore illustre di importanti restauri in Italia. Questa sera se ci sarà tempo approfondiremo gli studi finora condotti per il recupero della fornace, vi invito ad ogni modo nuovamente a visitare la mostra per le interessanti ed inedite immagini delle fasi progettuali e dei lavori svolti oltre che alla documentazione storica che siamo riusciti a ritrovare negli archivi. Alla mostra inoltre potrò meglio raccontare di persona quanto finora abbiamo realizzato. Grazie è tutto per adesso.

In questo secondo intervento, volevo farvi vedere qualche immagine interessante perchè in molti si chiedono: cosa accadrà alle fornaci una volta restaurate? C'è da dire innanzitutto che non siamo i primi ad affrontare questi temi; c'è un paese a noi vicino nel Monferrato, ci sono altre Amministrazioni che stanno puntando attraverso il recupero delle proprie fornaci ad incrementare la loro offerta turistica. Sappiamo che il turismo in questo settore, l'archeologia industriale, è crescente e non a caso proprio mentre noi stiamo parlando qui a Cogoleto di calce nel Monferrato analogamente stanno svolgendo delle iniziative. Anche loro avevano le fornaci, ma producevano cemento mentre le nostre calce, loro si sono rivolti alla vicina Università quella di Torino per avviare ricerche e censire i siti di maggiore interesse. Concluderanno la manifestazione in questi giorni con una tavola rotonda fra amministratori, Università e Associazioni sul territorio interessate a valorizzare e recuperare le loro fornaci, come stiamo tentando di fare anche noi, Intendiamoci è solo un esempio, ci sono infatti numerose altre realtà che stanno facendo altrettanto, ad esempio volevo parlarvi della iniziativa, davvero interessante, dell'associazione che si chiama Forum Italiano Calce. La abbiamo invitata a partecipare stasera ed ha pure dato il patrocinio per la mostra realizzata in questi giorni, dovevano essere presenti pure loro qui ma quando hanno saputo che ci sarebbe stato il Prof. Mannoni hanno detto che andava già bene così, probabilmente ne conoscono la fama... ad ogni modo voglio parlare delle cose che stanno portando avanti. Loro sono incuriositi da tutto ciò che riguarda la calce, fanno parte del forum infatti non solo docenti ricercatori ed appassionati ma

anche produttori di calce ed amministrazioni di enti locali, organizzano cose davvero curiose come riaccensioni di fornaci storiche o gruppi turistici itineranti per valorizzare i territori della calce.

Può sembrare incredibile che la calce mobiliti tanta gente, eppure fanno muovere con le loro iniziative tante persone, pensate se anche noi riuscissimo a fare così ! Sul loro sito potrete vedere le foto delle iniziative relative allo scorso anno, ma anche quest'anno hanno in programma analoghe manifestazioni. Sul sito troverete anche i moduli per le iscrizioni, dettagliati con tutti i luoghi che invitano a visitare. La manifestazione si chiama "Fornaci Aperte", troverete le foto della riaccensione di una fornace: tutto il paese è coinvolto e perfino il parroco benedice il fuoco, è un evento molto sentito per la popolazione, lo organizzano in Val Camonica ed altre località . Ora vi dirò un'ultima cosa che ci deve far un po' riflettere... sul sito del Forum Italiano Calce, dove mettono ed organizzano tutte le loro iniziative, troverete una pagina, con l'elenco dei sei comuni della calce e sorpresa, non sapevamo nulla, ci siamo pure noi! Cogoleto è inserito tra i sei comuni italiani della calce in qualità di produttore storico. Con questo concludo, nella speranza di essere riuscito a farvi riflettere sull'importanza di questa nostra opportunità , perché io credo, il recupero del nostro passato non è solo un dovere ai fini della testimonianza ma può davvero essere un valore aggiunto per il nostro futuro, vi ringrazio per l'attenzione.