

LA PRIMA ASSISTENTE DIGITALE, VISUALE E INTEGRATA, PER COLTIVARE IL MARMO CON SEMPLICITÀ

Di Orlando Pandolfi

LA DIGITALIZZAZIONE DELLA CAVA LAPIDEA: UNA BABELE INFORMATICA E TECNOLOGICA

Il mondo è arrivato oggi a un punto di singolarità. Nulla sarà più come prima. La digitalizzazione è pervasiva e onnipresente. Il maxi piano di finanziamento europeo Next Generation – Recovery Fund la indica come essenziale e strategica.

La digitalizzazione applicata alle cave lapidee è un affare complesso: la maggior parte delle aziende non ha compreso l'urgenza ma procede in modo confuso. A Carrara, per esempio, la totalità delle cave usa strumenti digitali per la progettazione

e la tracciabilità dei materiali. Molte aziende usano macchine 4.0 o avanzatissimi monitoraggi 3D strumentali in roccia.

La cava è oggi comunemente rappresentata topograficamente in 3D e si usano piattaforme informatiche dedicate solo alla gestione dei monitoraggi in Cloud, con sistemi Wi-fi o altri sistemi di comunicazione IoT.

Molte cave sono, inoltre, certificate ISO 45001 e ISO 14001.

Tutto sembra futuristico e innovativo. Ma è proprio vero? Serve tutto questo a risolvere veramente i problemi dei cavaatori o serve solo a tecnici capaci che gestiscono le informazioni a compartimenti stagni?

Sono ancora poche le cave che pensano

in modo globale e integrato!

E' così difficile provare a leggere i dati in un contesto organico, strettamente dipendente dalla mutevole forma dell'ammasso roccioso coltivato?

L'approccio limitato e frammentato in mille contesti e discipline non aiuta il titolare della concessione nella coltivazione ed è causa di molti fallimenti della digitalizzazione 4.0 in cava.

In quasi tutti gli approcci 4.0, infatti, manca l'analisi del contesto e dei processi operativi di una cava lapidea.

Un muro invalicabile di sapere divide i cavaatori dai progettisti dei codici informatici: ottimi strumenti gestionali ma non specifici, straordinari progetti e modelli di mec-



© Cava Campanili - Successori Adolfo Corsi Carrara S.r.l.

canica delle rocce e validi sistemi di monitoraggio 3D, eppur tuttavia decontestualizzati, non interoperabili, caratterizzati da linguaggi chiusi e da semantiche differenti, destinati solo ai tecnici ma poco chiari e utili per i titolari di concessione e i loro manager gestionali.

Insomma, l'esatto opposto della fabbrica 4.0! Ad oggi, un vero insuccesso. Cosa fare, allora? Che strada seguire? Come non disperdere le opportunità del PNRR 2021-2026 Next Generation – Recovery Fund? Come essere leader nel futuro?

Una soluzione è comprendere i processi operativi, vedere dove si svolgono e integrarli, misurandoli. Per farlo, è necessario che i cavaatori esperti e i tecnici di cava progettino essi stessi ciò di cui hanno bisogno. Dunque: serve una cava gemella digitale.

PRIMA DI TUTTO: COSA SIGNIFICA COLTIVARE UNA CAVA DI LAPIDEO? Coltivare, ovvero: navigare in mare aperto con bussola e strumenti adeguati

I sensi interi sono coinvolti dall'opera lapidea: il profumo del materiale levigato e tagliato, i colori e le trame ammaglianti con i quali le superfici rispondono alle forme tridimensionali della scultura o del design, il suono sempre diverso con cui ogni pietra risponde ai colpi dello scalpello e la mutevole sensazione nello sfiorare elementi lucidati, levigati o bocciardati sono le solide proprietà che hanno reso i materiali lapidei i protagonisti eterni dell'alta rappresentazione estetica del potere, dell'arte, dell'apparire e dell'architettura e design nei millenni.

Allo stesso modo, l'Homo Faber risponde a queste profonde esigenze ricercando nella straordinaria natura della montagna filoni, corsi e giacimenti capaci di soddisfare il mercato, oppure di suggerire nuove mode e nuove espressioni. Dai templi megalitici del vicino Oriente, dalle statue stele della Lunigiana ai Moai delle isole polinesiane, dalla classicità greca e romana e via via dal Rinascimento italiano fino a Canova e ai giorni delle nuove ibridazioni contemporanee: per ognuna di queste creazioni del sapere, il cavatore ha risposto applicando l'Arte Mineraria.

Una disciplina che coniuga sapere tacito ed esplicito, in continua evoluzione tecno-



logica e culturale in un contesto paesaggistico, naturale e sociale mutevole da luogo a luogo.

Il prodotto finito ha sempre le caratteristiche peculiari della storia stessa dell'estrazione, che gli architetti devono applicare nel modo più consono.

Il materiale lapideo deve, dunque, rispondere ai desideri del mercato, evocando anche nuovi paradigmi estetici, con una accurata preventiva analisi fit-to-market e una continua azione strategica di lean marketing migliorativa.

Al marketing risponde la produzione con un sistema cava inserito in un contesto di vincoli condiviso con il territorio.

Gli elementi base sono ben definiti: l'ammasso roccioso, le tecnologie, le competenze dell'uomo artista di cava e le regole procedurali della sicurezza e delle gestione ambientale.

Coltivare una cava di materiale lapideo è dunque un'attività complessa, pervasa però di rischi imprenditoriali, inserita in un

mercato fashion, di nicchia, mutevole e soggetto a repentini cambiamenti, soprattutto oggi.

Il cavatore è, dunque, la persona che affronta la navigazione in un mare aperto, sempre mutevole, che ben definisce la coltivazione e la cava di lapideo.

E navigare senza una bussola corretta e senza i giusti strumenti può trasformare l'esperienza del cavatore in una fatica profonda e inesorabile, più ripida delle rampe di cava, fino a sfociare in tempeste inusitate.

LE NECESSITÀ, I DOLORI E LE GIOIE DEL CAVATORE

La metafora della navigazione rende plasticamente il paradigma della coltivazione del lapideo, tra un mercato mutevole, mode effimere e un giacimento da rispettare e rendere produttivo.

In questo mare, le correnti avverse e i venti di traversia sono all'ordine del giorno.

In termini più corretti, dal punto di vista gestionale si può sintetizzare la cava come un sistema complesso che consente di coltivare un ammasso roccioso di materiale litico mediante l'utilizzo di fattori della produzione specifici: macchine, impianti, tecnologie e risorse umane specializzate. Un si-



stema in cui il cavatore convive ogni giorno con molteplici incertezze geotecniche, giacimentologiche, tecnologiche e di mercato che si innestano alle tematiche di sicurezza, di impatto ambientale e sociale connesse alla coltivazione del giacimento.

IL PARADIGMA DELLA TWIN MARBLE QUARRY™

Per semplificare la complessità di questo sistema abbiamo brevettato la Twin Marble Quarry™: la cava gemella digitale, in continua evoluzione proprio come la cava reale.

La Twin Marble Quarry™ si legge con l'assistente digitale 3IPETRA | Performance Tracker™: una piattaforma visuale e olistica, utilizzabile su pc, tablet e smartphone, progettata esclusivamente per le cave lapidee per virtualizzare l'ammasso roccioso sottoposto alla coltivazione.



Per mezzo di 3IPETRA | Performance Tracker™, la cava gemella digitale riceve ed elabora i dati raccolti da una famiglia di sensori IOT installati sulle attrezzature e nella cava, rappresentandoli in modo intuitivo e sintetico allo scopo di supportare le scelte strategiche dell'imprenditore: un nuovo paradigma di coltivazione della cava lapidea che consente di orientarsi all'interno del giacimento per misurarne gli indicatori di produzione e migliorare le buone pratiche aziendali, con semplicità. Check list, autorizzazioni, scadenze, macchine 4.0, ore di lavoro,

Focus webinar lancio 20 maggio 2021

Di Carolina Meanti

3IPETRA | Performance Tracker™ è un prodotto che nasce a Carrara, per Carrara, dal lavoro di alta innovazione tecnologica di Orlando Pandolfi, Innovation & Quarry Strategist da due generazioni al servizio dell'arte mineraria, che dai bacini marmiferi custodi dell'oro bianco più pregiato al mondo guarda alle sfide del lapideo per tracciare una rotta dal passato al futuro, nel rispetto della montagna e di chi sapientemente la lavora.

E proprio da Carrara si è tenuto, il 20 maggio scorso, il webinar lancio di 3IPetra, con la partecipazione di Confindustria Livorno Massa Carrara e di Confindustria Marmomacchine, il contributo accademico dell'Università di Pisa, della rappresentanza nazionale degli Ingegneri minerari e di un esperto di transizione 4.0, e le case histories aziendali in rappresentanza, rispettivamente, dell'imprenditoria lapidea e dei costruttori di macchine da escavazione.

Ad aprire i lavori il Presidente delegazione Massa Carrara di Confindustria Livorno Massa Carrara, **Matteo Venturi**: "Anche il settore lapideo affronta, oggi, la sfida della svolta digitale, alla quale si andrà collegando la svolta sulla circolarità di settore. Due sfide basate sulla sistemica, per consentire di controllare nei dettagli il complesso sistema rappresentato dalla cava lapidea, semplificandolo in processi misurabili. Per fare questo, da anni collaboriamo con Orlando Pandolfi per garantire alle imprese un percorso virtuoso sulle certificazioni ISO 45001 e ISO 14001: un percorso che ha dato importanti risultati, svolto insieme a R.I.N.A. e che sulla base

di questa consolidata esperienza ha portato a sviluppare una roadmap per rispondere sempre più alle esigenze delle aziende 4.0, in un'ottica di digitalizzazione e circolarità. La misurabilità di tutti i fenomeni che avvengono all'interno della cava è fondamentale per questioni di politica associativa attraverso la quale cerchiamo di divulgare nella maniera più veritiera possibile tutte le attività delle nostre Aziende. Grazie alla piattaforma digitale 3IPETRA si potranno inoltre identificare i fabbisogni formativi delle Aziende per erogare formazione avanzata che avvicini sempre più l'uomo alle macchine intelligenti: una priorità per la nostra Associazione che ritiene la formazione un elemento indispensabile, essendo l'uomo, con le sue competenze, il centro dell'intero percorso di crescita industriale".

Sulla stessa linea **Marco De Angelis**, Presidente di Confindustria Marmomacchine, per il quale 3IPetra rappresenta "la strada corretta da percorrere il livello nazionale per consentire finalmente all'industria tecnomarmifera di razionalizzare la coltivazione delle cave lapidee ed entrare a tutti gli effetti nel nuovo millennio. Dopo un anno di pandemia i due mercati di riferimento, USA e Cina, stanno mostrando chiari segnali di ripresa, e finalmente anche l'Italia sta ripartendo: la cava gemella digitale e la piattaforma integrata che la rappresenta spianeranno la strada a cicli di formazione avanzata per le Aziende, di cui il settore ha grande bisogno, consentendo un coinvolgimento dell'intero team produttivo e

generando una conseguente riduzione dei costi".

Il Professor **Mario Cimino**, docente di Ingegneria dell'Informazione presso l'Università di Pisa, restituisce una visione accademica proiettata sul futuro 4.0 nell'industria manifatturiera approfondendo il tema del trasferimento informativo e del coordinamento dei dati nell'ottica di una gestione ottimale dei processi produttivi. "Nell'ambito dell'industria manifatturiera il modello di riferimento è quello dei sistemi cyberfisici: Internet delle cose, simulazione e integrazione di sistemi e big data rappresentano un'integrazione ancora in corso d'opera in molte realtà aziendali e, nello stato dell'arte corrente, non ancora pienamente conseguita a causa del fatto che, spesso, i dati trasferiti non vengono sfruttati appieno per massimizzare il risultato che troviamo nei processi dell'azienda. Si parla infatti di vera interoperabilità tra macchinari quando si è in grado di farli cooperare per supportare pienamente i processi aziendali. Questo richiede un livello superiore, cioè che nelle Aziende vi siano una visione ed un modello di processo dove i processi stessi siano ben codificati e ben identificati: uno "shop floor management system" che permetta di avere una visione costante sulla produzione, sulla qualità, sui tempi di ciclo, sullo stato delle macchine e sui vari indicatori che consentono di rendere i processi più efficienti. Un sistema, dunque, che permetta anche di rivedere il modello di pro-



Cava reale

Cava gemella

manutenzione, topografia, consumi e monitoraggi geotecnici, formazione del personale: in una sola piattaforma, tutte le informazioni operative provenienti in tempo reale dal sito estrattivo – ogni giorno, a qualunque ora e distanza – sono costantemente condivise dal titolare, dal direttore dei lavori e dagli operatori specializzati.

La piattaforma **ΞIPETRA** | Performance Tracker™ è un brevetto depositato; è aperta, interoperabile e, grazie al suo impianto modulare, totalmente a misura del cliente.

Si articola in 4 moduli base (Mappe, Bussola, Azioni, Archivio), fondamentali per il controllo dell'intero sistema, e 7 moduli specialistici (Macchina 4.0, Uso e Manutenzione, Systema, Section, Sensorium, Lapides, Natura), integrabili a quelli base.

Una soluzione semplice e al tempo stesso avanzata, che alcune delle più importanti aziende internazionali del settore stanno adottando.

Per ulteriori informazioni:



COS' È

La rivoluzionaria **cava gemella** che facilita la tua arte mineraria visualizzando dati ed eventi

Una potente **piattaforma visuale** integrata connessa in Cloud alla montagna e alle macchine 4.0

Un'assistente **digitale** che ti aiuta ad assumere decisioni ponderate per una nuova consapevolezza del **processo produttivo**

COSA NON È

Un applicativo **generalista** nato per un mondo diverso dalle cave

Un software **non integrabile** esclusivamente dedicato a un solo tema (geotecnica, macchine 4.0, gestione, etc.)

Uno strumento **non personalizzabile** e vincolante

cesso in tempo reale qualora, ad esempio, si vadano ad identificare problematiche non previste prima in fase di design. Modelli come quello del gemello digitale, come la piattaforma **ΞIPETRA** per le cave lapidee, possono essere fonte di dati anche per simulazioni e proiezioni in grado di guidare l'imprenditore nelle scelte da attuare". Con **Davide Gentili**, esperto di ingegneria dell'innovazione e di investimenti in beni strumentali e materiali, il focus dell'attenzione si sposta su un aspetto altrettanto cruciale nel processo di transizione 4.0, ovvero: i benefici fiscali per le imprese derivanti dall'acquisto di beni tecnologici ad alto contenuto innovativo ed in grado di soddisfare pienamente determinati requisiti. "Sono moltissime le Aziende che attualmente vogliono intradarsi in questa direzione" – spiega Gentili – lo Stato vuole traghettare il mondo dell'industria verso questa direzione, che per alcune Aziende costituirà un'opportunità per migliorarsi, per altre una necessità per stare al passo con i tempi ed aumentare la propria competitività. Il sistema produttivo evolve ed è importante dotarsi di strumenti, come quello progettato da Orlando Pandolfi, che consentano di essere competitivi. I beni che normalmente si utilizzano per l'ambiente di cava possono ricadere nei beni per i quali servono benefici fiscali, ma occorre anche avere chiari quali requisiti che devono avere tali beni affinché le Aziende possano usufruire delle agevolazioni fiscali derivanti dal loro acquisto. Infatti, se è vero che i beni devono avere un alto contenuto tecnologico, devono anche presentare dei precisi requisiti imposti dallo Stato: requisiti di innovazione 4.0 che devono essere interconnessi e integrati con le attività dell'impresa. Ed è proprio questa la sfida più difficile. L'agevolazione è interessante perché dal 16 novembre 2020 fino al 31 dicembre 2021, per i beni acquistati in questo periodo e che saranno consegnati entro il 30 giugno 2022, lo Stato dà un beneficio fiscale pari al 50% di credito d'imposta sul valore del bene, fino a 2,5 milioni di Euro (il beneficio va a diminuire per investimenti di importo superiore). Per i beni acquistati fino all'anno 2022 e consegnati fino al 30 giugno

2023, il beneficio si riduce al 40%. Per consentirci di avere questo credito di imposta si deve anche dimostrare che il bene acquistato è interconnesso e integrato. Tutto ciò è iniziato con la Legge di Bilancio del 2017, che detta i principi tecnici sui quali tutt'oggi ci basiamo; La legge prevedeva un iperammortamento del 250% per chi acquistava beni innovativi, percentuale portata al 270% dalla Legge del 2018 - rimasta invariata nel 2019 – nel 2020 si è passati al credito di imposta, fino ad arrivare al 2021. Il dato interessante è che se l'azienda ha acquistato un bene nel 2018 o nel 2019 ma anche nel 2017, se lo interconnette oggi, può avere il beneficio legato alla Legge di Bilancio dell'anno in cui ha acquistato il bene. A queste informazioni occorre aggiungere che lo Stato chiede che un soggetto terzo elabori una perizia asseverata nella quale dimostri che l'investimento che è stato fatto in integrazione e interconnessione è un investimento compatibile con quelli che sono gli obblighi. La perizia viene rilasciata da ingegnere, o in alternativa da perito industriale o da ente di certificazione accreditato; è obbligatoria per importi superiori a 300mila Euro ma al tempo stesso fortemente consigliata anche per importi inferiori (in questo caso, in alternativa alla perizia è necessaria una dichiarazione del legale rappresentante dell'azienda in merito al soddisfacimento dei requisiti 4.0). L'Azienda deve, pertanto, dimostrare l'integrazione del bene con la propria logistica di fabbrica, con i processi e la filiera produttiva, ed il bene deve portare ad un beneficio evidente rispetto ad un bene non 4.0: migliorie inerenti il controllo, la gestione, la qualità, la produzione, ecc. Il bene deve inoltre essere mantenuto interconnesso e integrato per tutto il periodo di ammortamento. Tutto ciò premesso, il sistema progettato da Orlando Pandolfi rappresenta il metodo ideale per far dialogare tra loro le macchine in modo congiunto integrando tra loro le informazioni che ciascuna macchina è in grado di fornire e che deve ricevere, contribuendo ciascuna singolarmente alla produttività e all'innovazione. La piattaforma **ΞIPETRA** è il luogo ideale nel quale tutti i processi vengono convogliati integrati per poter essere reportizzati, monitorati, gestiti

e dare frutti reali all'Azienda che li utilizza".

A seguire nella scaletta degli interventi, la parola alle aziende, a partire dalla Successori **Adolfo Corsi**, storica famiglia dell'imprenditoria lapidea carrarese, che tramite il General Manager **Giulio Corsi**, affiancato dall'ingegnere sistemista Andrea Potenza del team Pandolfi, illustra i benefici riscontrati dall'applicazione di **PETRA** alla gestione delle proprie cave: "All'interno di **ΞIPETRA** convogliano una moltitudine di aspetti legati alla sicurezza, all'ambiente, alla progettazione e alla produzione della cava: un metodo di gestione semplice e innovativo che sta aiutando molto la nostra azienda rendendo possibile un monitoraggio della coltivazione a 360 gradi attraverso vari strumenti, dall'archivio storico della ditta ai piani di coltivazione, ma soprattutto per la possibilità di interconnettere le macchine e convogliare tutti i dati riferiti al ciclo produttivo su una piattaforma integrata in linea con i requisiti previsti dallo Stato per l'industria 4.0 Questo ci ha permesso non solo una gestione aziendale più snella ed efficace, ma anche di fare investimenti tecnologici importanti con agevolazioni fiscali significative. Vista la nostra positiva esperienza non posso che consigliare **ΞIPETRA** perché ci sta aiutando su molti fronti". Per il comparto dei macchinisti è **Benetti Macchine** – tramite il Sourcing Manager Tito Franzini – a esprimere la propria posizione: "Le nostre macchine sono predisposte e progettate per essere 4.0, partendo dal concetto che la cava è in se stessa un ambiente produttivo, pieno di problemi ma anche di innovazione, che accoglie ed integra la macchina. Come produttori interagiamo costantemente con i nostri clienti per cercare di migliorare il nostro prodotto: il concetto di industria 4.0 è stato per tutti, certamente, uno stimolo positivo e siamo fiduciosi che l'integrazione delle macchine, che sia logistica o formativa, possa condurci ad un ulteriore salto di qualità dove il valore reale di tutto questo consiste nel poter sfruttare un dato in tempo reale trasformandolo in ottimizzazione. Crediamo quindi che i risultati che stiamo ottenendo possano tradursi in vantaggi di produttività, telemetria, assistenza, maggiore sicurezza in cava ed una manutenzione programmata sviluppata in termini di affidabilità. Aspetti che anche nell'ultimo anno, reso particolarmente difficile dalla pandemia, ci hanno permesso di avviare numerose macchine presso clienti dai quali non potevamo recarci fisicamente".

Chiude gli interventi **Domenico Savoca**, Presidente ANIM, nelle cui parole: "ΞIPETRA ci sta proiettando verso il futuro. Come Presidente ANIM mi sto occupando, a livello nazionale e mondiale, di future mining, dunque di cosa l'attività estrattiva debba fare per competere sulle problematiche produttive, ambientali e di sicurezza. Il punto principale sui cui verte l'attuale discussione mondiale di settore è la necessità della digitalizzazione, che porta come conseguenza l'innovazione e la competitività del sistema: tutti argomenti primari contenuti nel PNRR, nonché obiettivi prioritari da raggiungere e supportare da parte dello Stato. Le idee emerse in questo contesto fanno parte del bagaglio che dovremmo portarci per il futuro. L'interconnessione delle macchine ha un riflesso estremamente importante sulla sicurezza e sull'ambiente in un'ottica di circolarità".