



Centro per la Valorizzazione del
TRAVERTINO ROMANO

SINTESI DEL BILANCIO AMBIENTALE

Anno 2012

Il Bilancio Ambientale

La crescente attenzione dell'opinione pubblica alle problematiche ambientali legate alle attività produttive ha portato le aziende a produrre dei documenti di comunicazione prettamente di carattere ambientale: il *Bilancio Ambientale* è uno di questi.

Il Bilancio è infatti un documento informativo nel quale sono descritte le principali relazioni che intercorrono tra l'impresa e l'ambiente, pubblicato volontariamente con lo scopo di comunicare i dati, gli aspetti ambientali e i conseguenti impatti sul territorio dovuti alle attività dell'azienda direttamente agli stakeholders:

- politici (legislatori nazionali ed internazionali),
- pubblico interno (management, dipendenti, azionisti),
- mercato (concorrenti, clienti, fornitori),
- soggetti pubblici e finanziari (popolazione locale, organizzazioni ambientaliste).

Il Bilancio Ambientale rappresenta per questo motivo:

- la presa di coscienza della responsabilità delle imprese verso le risorse naturali e la qualità dell'ambiente,
- la risposta alla pressione esercitata sulle imprese affinché svolgessero un ruolo attivo nel miglioramento della qualità ambientale dei processi di produzione.

Il presente documento costituisce il Bilancio Ambientale del Distretto Industriale del Travertino Romano ed è stato redatto con lo scopo di descrivere ed analizzare le performance ambientali e sociali tipiche delle attività produttive presenti nel Distretto in modo tale da fornire le informazioni utili al Soggetto Gestore per poter avviare un percorso di miglioramento ambientale sul territorio.

Esso quindi analizza gli aspetti ambientali delle attività del Distretto e realizza l'impegno delle aziende verso lo sviluppo ed il benessere a lungo termine del territorio in cui operano, promuovendo:

- la tutela dell'ambiente,
- la sicurezza e la salute dei propri dipendenti e delle comunità locali.

Obiettivi

Alla luce degli elementi indicati in precedenza il CVTR ha definito una nuova strategia di valorizzazione dei giacimenti presenti nell'area di estrazione basata sulla comunicazione ambientale.

La realizzazione del Bilancio Ambientale delle aziende del Distretto premetterà infatti di:

- definire una nuova strategia di marketing basata sul "Green Marketing";
- valorizzare gli aspetti di sostenibilità dei prodotti lapidei al fine di introdurli nel mercato della

Bioedilizia;

- evidenziare, con la forza dei dati scientifici, l'assenza di una correlazione diretta tra alcuni impatti ambientali denunciati dalla popolazione e le attività estrattive;
- avere un quadro ambientale completo al fine di instaurare un proficuo dialogo con la Regione Lazio per la definizione del nuovo PRAE.

La nuova strategia del CVTR prevede una serie coordinata di interventi finalizzati alla implementazione del “*Bilancio Ambientale del Distretto*” e alla definizione di un piano di miglioramento ambientale globalizzato.

Il programma per la redazione del Bilancio Ambientale, realizzato attraverso società specializzate e laboratori accreditati, prevede le seguenti fasi progettuali:

FASE PROGETTUALE	MODALITA'DI REALIZZAZIONE	FORNITORE
Analisi della qualità dell'aria	L'indagine ha lo scopo di determinare la presenza di inquinanti in atmosfera quali particelle inalabili e respirabili, presenza di silice ed eventuale presenza di PM10	ACTA Logica di Progetto s.r.l.
Analisi dell'impatto acustico	Campionamento fonometrico su vasto campione di cave per la stima del rumore di fondo e di picco immesso in ambiente	ACTA Logica di Progetto s.r.l.
Analisi dei materiali e dei prodotti	Analisi di laboratorio su vasto campione di materiale petrografico e lapideo presente in tutte le cave del Consorzio appartenente al CVTR. Esecuzione delle prove di laboratorio relativamente alle norme UNI EN 1343, UNI EN 1341, UNI EN 1469, UNI EN 12058 e UNI EN 12057	Istituto Sperimentale per l'Edilizia s.p.a.
Analisi delle acque	Indagine del livello di falda acquifera dell'area estrattiva di Tivoli-Guidonia ricadente nelle zone di pertinenza delle aziende del CVTR	Intelligeo Studio Associato

da cui

Realizzazione del Bilancio Ambientale	Redazione del bilancio ambientale complessivo con collocazione dei dati delle analisi sopra indicate (aria, rumore, materiali, acque), integrato con una analisi ambientale iniziale redatta sulla base della logica ISO 14001:2004	Prometeo s.r.l.
--	---	-----------------

Lo scenario delineato dal Bilancio Ambientale del Distretto consentirà di definire gli obiettivi verso i quali la governance delle aziende coinvolte deve mirare:

- gestione degli impatti ambientali individuati;
- perseguimento degli obiettivi di miglioramento ambientale;
- gestione condivisa della comunicazione ambientale.

Scopo del Bilancio è pertanto quello di consentire di giungere:

- all'individuazione di un programma di miglioramento quale strumento di governance e gestione delle dinamiche ambientali del consorzio;
- alla definizione di una strategia di comunicazione ambientale efficace delle imprese del Travertino (Green marketing).

Di seguito è riportato il diagramma di flusso che riassume le fasi dell'implementazione del Bilancio Ambientale.

METODOLOGIA GENERALE

Fasi per la redazione del Bilancio Ambientale

Fase 1

Prima parte del Bilancio Ambientale

Fase 2

Fase 3

Fase 4

Seconda parte del Bilancio Ambientale

Fase 5

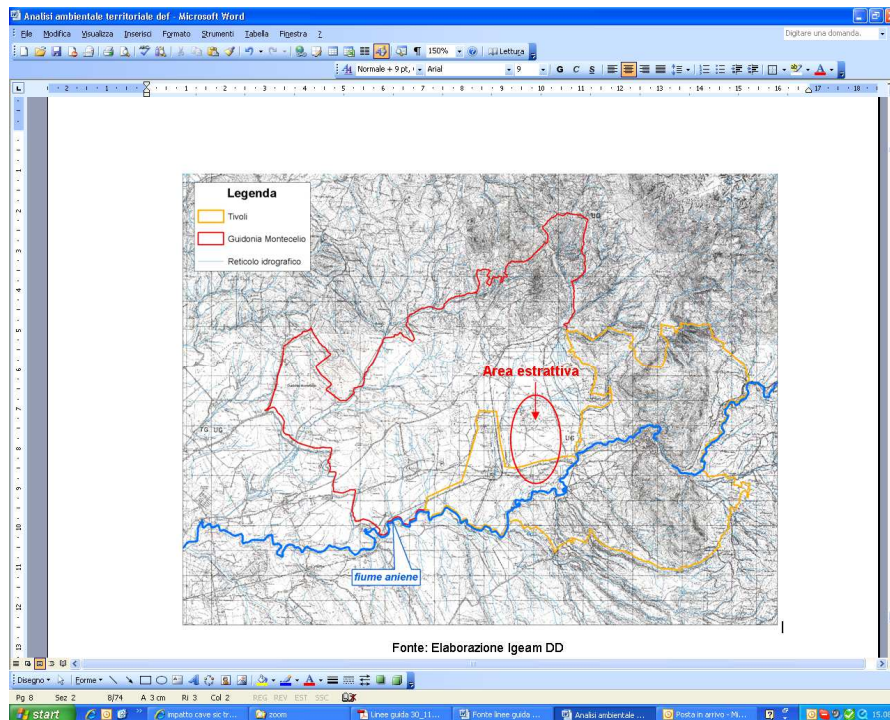
Analisi Territoriale

L'Analisi Territoriale seguente consente la caratterizzazione dello scenario ambientale nel quale è presente il Distretto Industriale del Travertino Romano evidenziando, all'interno dell'area di influenza, l'esistenza di zone sensibili e di sorgenti d'impatto.

Inquadramento geografico territoriale

Il Distretto Industriale del Travertino Romano si estende in Provincia di Roma e comprende le cave di travertino localizzate nei territori comunali di Guidonia Montecelio e di Tivoli a nord del fiume Aniene che costituisce il corpo idrico principale in prossimità del Distretto.

Localizzazione del percorso del fiume Aniene



La superficie di estrazione del travertino romano è circoscritta tra i monti Cornicolani, Lucretili e Tiburtini e ricade nel Bacino delle Acque Albule.

L'area industriale interessata a questa attività (riportata in figura n. 4) copre circa 200 ettari dislocati tra il comune di Guidonia e quello di Tivoli, è un'area che viene attraversata da una strada ad alto scorrimento, la Tiburtina, che vede in prossimità dei suoi confini insediamenti antropici, tra cui un parco giochi per bambini, una scuola, una chiesa e numerosi palazzi ed appartamenti di civile residenza.

Inoltre tale area è attraversata al suo interno da due strade che si incrociano e che sono utilizzate dalla popolazione civile, oltre che dai camion industriali, per spostarsi nelle diverse zone del comune.

Area del Distretto Industriale di Tivoli/Guidonia

Inquadramento geologico e morfologico dell'area

Le prime osservazioni di tipo geologico che hanno interessato il territorio tiburtino-cornicolano, ove si trova il Bacino delle Acque Albule, risalgono alla metà del XIX sec., mentre il primo studio

approfondito di tipo geologico-sedimentologico dell'intero bacino venne eseguito agli inizi degli anni '50.

Oggi dall'insieme dei dati e delle conoscenze acquisite nel corso di studi e ricerche effettuati nel tempo, sappiamo che in tale zona del preappennino laziale successivamente al periodo che portò al sollevamento dell'appennino centrale (Miocene sup.), ci fu una fase tettonica distensiva sviluppatasi nel periodo Plio-Pleistocenico. Un'ampia ingressione marina permise la deposizione di una potente successione argillosa dando origine alla formazione delle 'argille vaticane' o 'argille azzurre'. Questa fase si concluse con un nuovo sollevamento e con la deposizione della formazione delle 'sabbie gialle' di limitato spessore.

Schema geologico semplificato del sistema Monti Cornicolani – Piana di Tivoli

Circa 600.000 anni fa, lungo le linee di debolezza presenti nella fascia peritirrenica, cominciarono a risalire magmi dal chimismo alcali-calcico. Essi andarono a costituire importanti complessi vulcanici quali i Colli Albani ed i Monti Sabatini, modificando in maniera significativa la morfologia preesistente, deviando corsi d'acqua e colmando depressioni.

In questo contesto ambientale sulla riva destra della bassa valle dell'Aniene ebbe modo di impostarsi il Bacino travertinoso delle Acque Albule. Secondo l'interpretazione più recente, l'impostazione del bacino venne favorita da un sistema tettonico di tipo pull-apart governato da faglie trascorrenti destre con direzione N-S che a seguito della loro dinamica crearono delle zone di subsidenza bordate da faglie dirette .

Il Bacino delle Acque Albule presenta un'estensione areale complessiva di circa 45 chilometri quadrati mentre il suo spessore massimo, osservato in un sondaggio geo-meccanico a Bagni di Tivoli, supera di poco i 100 metri.

Dal punto di vista geologico si presenta caratterizzato da due unità litostratigrafiche ben distinguibili dal punto di vista sedimentologico:

- la prima definibile come 'travertino antico'
- la seconda è definita 'travertino "recente"'.

Il travertino antico si presenta in bancate decametriche sub orizzontali, ed è generalmente compatto anche se non mancano settori cariatati e carsificati con colori che vanno dal bianco latte sino al giallo ocre e marroncino.

Il travertino recente, denominato localmente 'testina' o 'cappellaccio', è costituito da un sabbione calcareo incoerente di spessore variabile ma generalmente crescente da nord verso sud ove può in taluni casi superare i 12 m di spessore.

Analizzando attentamente i dati provenienti dai sondaggi geomeccanici e dalle osservazioni dirette effettuate all'interno delle cave di travertino, si nota che la deposizione del materiale calcareo non è stata sempre omogenea; si individuano infatti delle interruzioni caratterizzate dalla presenza di strati terriginosi derivanti molto probabilmente dall'erosione di depositi piroclastici ubicati lungo i bordi del bacino stesso. Il suddetto bacino, inoltre, nel corso del tempo è stato attraversato da corsi d'acqua provenienti soprattutto dai limitrofi rilievi montuosi dei Lucretili e dei Cornicolani.

Dal punto di vista morfologico il territorio oggetto di studio si presenta in generale sub pianeggiante con quote che raggiungono al massimo 85 m s.l.m., ad esclusione del settore nord occidentale, ove si presenta un'area sollevata con quote che raggiungono i 100 m s.l.m..

Quest'ultimo settore si sviluppa nella sua parte più occidentale lungo un asse N-S per poi assumere una direzione all'incirca NE-SW.

L'area risulta caratterizzata dalla presenza di travertino antico, osservabile in affioramento in tre località: "Le Caprine", "La Pietrara" e "Il Sassone".

Nel resto del bacino il territorio si presenta piuttosto antropizzato e caratterizzato sia da presenze industriali (cave e manufatti) sia da centri abitati sorti dopo gli anni '50.

Inoltre di particolare interesse risultano i Sinkholes che caratterizzano il bacino di travertino la cui formazione è imputabile a diversi fattori.

I principali Sinkholes individuati nel bacino delle Acque Albule sono il lago di San Giovanni, il lago delle Colonnelle, il lago della Regina, il lago dei Tartari e il lago dell'Inferno.

Inquadramento idrogeologico

L'area studiata, appartenente al "Sistema Idrogeologico del M.Sabini" ed impostata prevalentemente su complessi carbonatici in facies di transizione, si estende per 832 Km² in senso meridiano da Monte S. Giovanni Reatino a Palestrina con uno sviluppo lineare di circa 70 Km.

Da un punto di vista geologico essa è limitata a Est dalla linea tettonica Olevano-Antrdoco, a Sud dal Complesso delle argille plioceniche e dai depositi flyschoidi tortoniani ricoperti dalle vulcaniti, a Ovest dai depositi clastici sabbioso-argillosi del Pleistocene e più a N, oltre il Fiume Farfa, dalla linea tettonica M.Tancia-M.Ode.

Il settore centrale del sistema, compreso tra il Torrente Farfa e il F. Aniene, è condizionato dall'esistenza di tre unità tettoniche accavallate e separate tra loro da superfici di sovrascorrimento a debole immersione verso Ovest. Ad esse si aggiunge un'altra unità legata ai depositi travertinosi del Bacino delle Acque Albule.

Sono state definite quattro unità idrogeologiche dei Sabini meridionali, in base alla direzione del drenaggio e alle direttrici strutturali:

1. *l'unità idrogeologica del Sistema dei Monti Lucretili* si identifica in affioramento con i rilievi Cornicolani e la catena dei M. Castelvecchio, M. Zappi, M. Morra e M. Lecitone. L'acquifero è

costituito essenzialmente dal termine triassico della successione sabina, dal Calcere Massiccio e dalla Corniola e subordinatamente dalla Maiolica e dai Calcari Granulari. La formazione del Rosso Ammonitico, pur essendo presente in affioramento ed in profondità, non gioca un ruolo determinante nella ricarica di questa idrostruttura e la sua presenza contribuisce più che altro a mantenere elevato il gradiente piezometrico che supera probabilmente lungo alcune direttrici il 10%. La funzione di tamponamento su tutto il fianco occidentale è esercitata dalle coperture pliopleistoceniche, caratterizzate in massa da bassa permeabilità. Il drenaggio sotterraneo del settore lucretile dell'Unità 1 è rivolto verso i rilievi cornicolani mediante sifonamento al di sotto della serie neogenica.

2. *la seconda Unità si estende a ridosso del margine orientale dei Monti Lucretili* e comprende solo una parte dell'unità tettonica intermedia definita precedentemente. Essa è costituita dai termini meso-cenozoici della successione sabina che vanno dal Rosso Ammonitico alle Marne.

La continuità delle litoformazioni permeabili che costituiscono questa struttura è interrotta in senso meridiano, a sud dell'abitato di Licenza, dalla presenza di termini a bassissima permeabilità riferibili al Rosso Ammonitico e alle Marne a Fucoidi.

Tale discontinuità litologica (che riduce o preclude la continuità idraulica tra il settore settentrionale e quello meridionale della stessa unità) consente di suddividere l'idrostruttura in due distinte sottounità: "sottounità 2a" – dorsale di M. Pelato-M. Serrapopolo-M. Pellecchia; "sottounità 2b" – dorsale di Colle Rotondo-M. Follettoso-M. Ara Grande.

3. *l'Unità 3 si estende lungo la dorsale di M. Navegna-M. Aguzzo* ed è costituita dai termini della successione sabina compresi tra il Cretacico sup. ed il Miocene medio, caratterizzati, per spessori di alcune centinaia di metri, da marne intercalate a calcari marnosi e calcareniti. Le intercalazioni calcaree, generalmente molto fessurate, sono interessate da un diffuso carsismo che può assumere localmente particolare sviluppo. Anche in questo caso i piani di sovrascorrimento immergenti a W, fungono da acquiclude. Il livello di base principale è costituito dalle Sorgenti delle Capore, ubicate lungo il F. Farfa (246 m s.l.m.), mentre tra le quote 325 e 290 l'alveo dell'Aniene funge da livello di base secondario assieme ai settori terminali dei suoi affluenti.

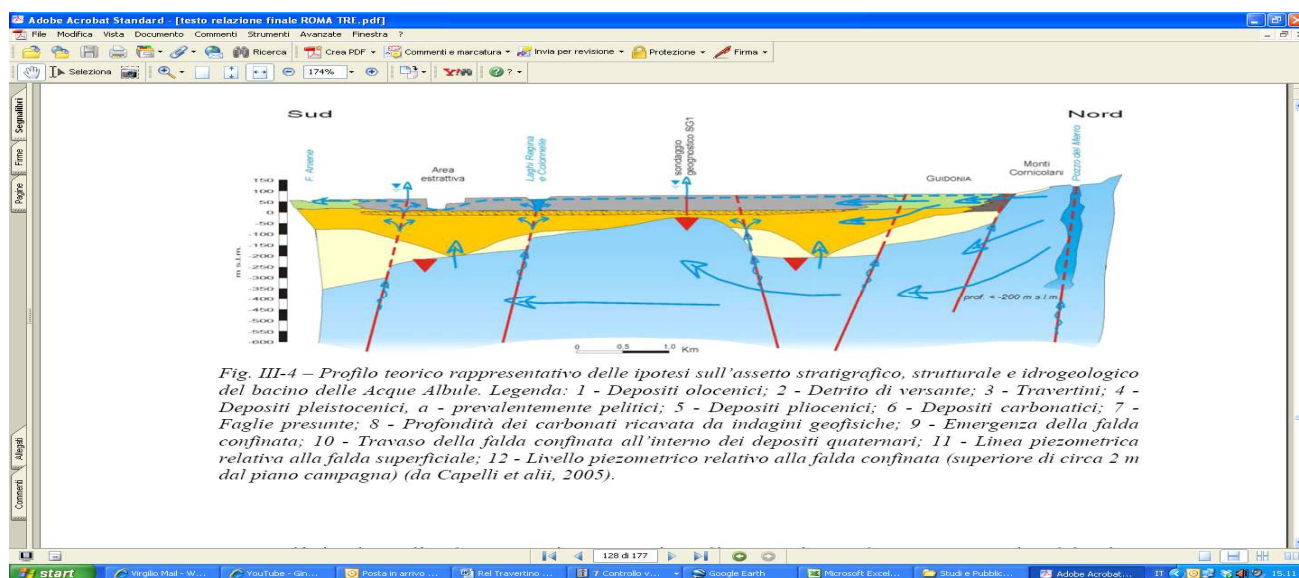
4. *la quarta unità coincide con il complesso dei depositi di travertino del Bacino delle Acque Albule.* L'unità è interessata da numerosi fenomeni carsici e tettonici. Lungo la principale direttrice tettonica ad andamento circa nord-sud, su cui si struttura il bacino, si hanno le principali interazioni tra la falda freatica proveniente dai Cornicolani (a loro volta ricaricati per sifonamento dai Lucretili) e i fluidi idrotermali. Ad eccezione delle aree estrattive, la superficie del bacino è coperta quasi per intero da un sottile strato di piroclastiti e suoli che non costituiscono un ostacolo alla ricarica per apporti zenitali. Per questo motivo nel calcolo del bilancio idrologico, il Bacino delle Acque Albule viene considerato parte integrante dell'area di alimentazione dell'intero sistema. In profondità, al di

sotto del territorio compreso tra le Sorgenti termali di Cretone, Sant'Angelo Romano, Guidonia e le Sorgenti delle Acque Albule, l'ingente volume di acqua proveniente dal circuito carsico lucretile cornicolano si miscela con convogli gassosi e termominerali in pressione che risalgono, provenendo da masse a media entalpia, lungo le faglie distensive e/o trascorrenti che hanno sbloccato la serie meso-cenozoica in questo settore.

Tale circostanza fa sì che in un'area assai vasta a ridosso dei principali motivi tettonici, si manifestino sorgenti termominerali. Nell'area di Bagni di Tivoli la portata complessiva dei fenomeni raggiunge in regime naturale i 3000 L/s. Il termalismo della falda dei Cornicolani è testimoniato dalle temperature anomale positive dell'aria rilevate in molte cavità carsiche e dall'intercettazione di acque mineralizzate a 23°C durante la prova di pompaggio effettuata dall'ACEA negli anni '70 all'interno del Pozzo del Merro. A conferma del fatto che il termalismo è già presente nei carbonati in profondità, vi è il Pozzo Cretone, nella realizzazione del quale l'acqua a 23°C fu intercettata a circa 300 m, dopo aver attraversato una serie di depositi pressoché sterile.

E' stato definito un assetto idrogeologico impostato sulla presenza di un acquifero, coincidente con il complesso dei travertini, ed uno confinato all'interno del complesso carbonatico sottostante.

Schema rappresentativo delle ipotesi sull'assetto stratigrafico – strutturale e idrogeologico del bacino delle Acque Albule



Descrizione del ciclo di produzione del travertino romano

L'obiettivo principale delle *operazioni di estrazione del Travertino romano* è la produzione di blocchi di adeguata proporzione e dimensione tali da essere appetibili al mercato nazionale ed internazionale.

L'attività lavorativa prevede l'estrazione di bancali di travertino dalle pareti attraverso il taglio con l'utilizzo del filo diamantato (senza la presenza di cariche esplosive).

L'attività lavorativa viene condotta circa 300 gg l'anno con un periodo di sospensione di tre settimane ad Agosto e di circa una settimana a Dicembre (tra Natale e Capodanno).

L'area industriale è caratterizzata da cave a fossa e quindi l'attività viene condotta sotto il piano di calpestio a profondità variabili tra i 15 e i 48 m.

Cava di Travertino a Tivoli

Tale area industriale occupa circa 200 ettari dislocati tra i comuni di Tivoli e Guidonia ed è un'area attraversata da una strada ad alto scorrimento come la Tiburtina e vede in prossimità dei suoi confini insediamenti antropici.

Di seguito verrà descritto il ciclo di produzione del Travertino Romano ed in particolare l'*attività produttiva in cava*.

L'attività produttiva in cava può essere suddivisa in 3 flussi di processo:

- Preparazione dell'area di scavo;
- Estrazione del materiale;
- Lavorazione e rifinitura.

Altre due fasi non fanno parte della vera e propria attività di produzione del travertino romano ma devono essere tenute in considerazione per fornire una descrizione completa dell'attività delle aziende:

- Depurazione dei fanghi di segagione;
- Recupero dell'area di scavo.

Sono ora analizzati i flussi di processo dell'attività estrattiva con la conseguente identificazione dei principali aspetti ambientali coinvolti.

FASE 1 : Preparazione dell'area di scavo

Descrizione attività:

Le principali fasi della preparazione dell'area di scavo possono essere così riassunte:

- rimozione dello strato di terra sottile;
- rimozione del "cappello";
- abbattimento della falda, captazione e scarico delle acque;
- realizzazione apertura.

Lo strato di terra sottile (compresa tra i 50-60 cm) è rimossa facilmente utilizzando escavatori; l'operazione che richiede maggiori difficoltà è la rimozione del cappello. Il cappello è una formazione calcarea di spessore variabile (di solito tra gli 8 e i 15 metri) che negli strati superiori è rimovibile facilmente utilizzando le classiche tecniche di sbancamento mentre in quelli inferiori (che può variare tra i 2 e i 5 metri) deve essere frantumato con attrezzature speciali.

L'apertura viene realizzata con una serie di tagli inclinati intersecati tra loro utilizzando la combinazione di due macchine: il filo diamantato e la macchina segatrice a catena.

Poiché i piani di coltivazione si potrebbero trovare al di sotto della superficie piezometrica dell'acquifero superficiale che lo contiene bisogna affrancare il giacimento cioè è necessario drenarlo o comunque mantenerlo all'interno di un cono di depressione indotto per emungimento controllato; per questo motivo le aziende sono costrette a tenere attive potenti pompe di estrazione dell'acqua e l'acqua drenata viene immessa attraverso condotti artificiali nel fiume Aniene.

Aspetti Ambientali coinvolti:

Aria→ polveri dovute al taglio e ai gas di scarico dei mezzi di movimentazione.

Rumore→ fenomeni acustici dovuti all'utilizzo di macchine da taglio e mezzi di trasporto.

Rifiuti→ rifiuti prodotti durante la fase di scavo ed apertura del giacimento.

FASE 2 : Estrazione del materiale

Descrizione attività:

Dopo l'apertura della cava inizia la fase di estrazione.

Tale fase può essere suddivisa nei seguenti processi :

- taglio bancata con filo diamantato;
- formazione bancata isolata;
- ribaltamento bancata, sezionamento, selezione e riquadratura dei blocchi.

L'operazione di taglio della bancata avviene utilizzando il filo diamantato accoppiato alla macchina segatrice a catena e il raffreddamento della macchina avviene bagnando la catena tagliente.

Una volta che la bancata è stata tagliata ed isolata viene abbattuta. L'abbattimento avviene con l'utilizzo combinato di martinetti idraulici e camere d'aria; sotto la parete inoltre viene creato un letto di detriti rocciosi con lo scopo di:

- evitare la circolazione di mezzi e/o persone;

- attutire la caduta dei blocchi;
- permettere alla pala di caricare i blocchi.
I blocchi ribaltati vengono successivamente sezionati, selezionati e riquadrati per essere successivamente trasportati nelle segherie e nei laboratori per le lavorazioni di rifinitura.

Aspetti Ambientali coinvolti:

Aria→ polveri dovuti al taglio della bancata e al suo ribaltamento.

Rumore→ fenomeni acustici dovuti alla caduta della bancata e all'utilizzo di macchine da taglio e mezzi di trasporto.

Rifiuti→ rifiuti prodotti dal ribaltamento e dal sezionamento/riquadatura della bancata.

FASE 3 : Lavorazione e rifinitura

Descrizione attività:

La fase di lavorazione e rifinitura può essere suddivisa nei seguenti processi:

- Trasporto blocchi nella segheria e nel laboratorio;
- Taglio dei blocchi in lastre;
- Squadatura delle lastre alla grandezza richiesta;
- Lavorazione della superficie della lastra di travertino:Stuccatura, Lucidatura

Aspetti Ambientali coinvolti:

Aria→ polveri dovute ai gas di scarico dei mezzi di trasporto e al taglio dei blocchi in lastre.

Rumore→ fenomeni acustici dovuti all'utilizzo di macchine da taglio e mezzi di trasporto.

Rifiuti→ rifiuti prodotti dal taglio dei blocchi in lastre e dai processi di stuccatura, lucidatura.

FASE 4 : Depurazione dei fanghi di segazione

Descrizione attività:

I principali rifiuti prodotti durante l'attività estrattiva in cava sono i blocchi non commerciabili; mentre i rifiuti prodotti durante l'attività di laboratorio sono il cocciame e i fanghi di segazione.

I fanghi di segazione si formano perchè le macchine da taglio utilizzate lavorano in umido.

I fanghi per essere portati in discarica devono essere resi palabili attraverso un processo di depurazione.

Tale depurazione avviene in due step:

- sistema di convogliamento delle acque di lavorazione verso l'impianto di depurazione;
- disidratazione e compattazione dei fanghi addensati e messa in ricircolo dell'acqua pulita.

Il cocciame invece è costituito dai resti di materiale lapideo prodotti durante le varie fasi di taglio dei blocchi di travertino.

Aspetti Ambientali coinvolti:

Rumore→ fenomeni acustici dovuti all'utilizzo dell'impianto di depurazione.

FASE 5: Recupero dell'area di scavo

Descrizione attività:

I gestori delle cave di travertino una volta terminata l'attività di estrazione devono adoperarsi per il ripristino ambientale della zona escavata in modo tale da restituire tale area al suo stato originale come previsto dalla L.R. n.17 del 06/12/04 "Disciplina organica in materia di cave e torbiere e

modifiche alla legge regionale 6 agosto 1999, n. 14e s.m.i”.

Le modalità di ripristino previste dagli attuali ed esistenti piani delle attività estrattive sono spesso orientate al ritombamento a piano campagna delle aree oppure al recupero finalizzato alla produzione di aree destinate al potenziamento delle infrastrutture esistenti o alla creazione di nuovi servizi.

Aspetti Ambientali coinvolti:

Impatto visivo→ verificare lo stato del ritombamento dell'area escavata e del ritrovato equilibrio ambientale.

La Performance Ambientale

L'individuazione e la valutazione delle performance ambientali deve essere condotta considerando le condizioni operative di normale svolgimento in presenza/previsione di anomalie e/o situazioni di emergenza al fine di conoscere tutti i possibili scenari dai quali si genera o si può generare un impatto ambientale.

Per effettuare l'analisi ambientale iniziale è stata svolta un'analisi delle attività delle organizzazioni basandosi sul reperimento di informazioni e dati utili.

Dall'analisi del ciclo produttivo, dalle informazioni e dai dati raccolti, gli aspetti ambientali legati all'estrazione del travertino risultano essere i seguenti:

- Risorse idriche;
- Scarichi idrici;
- Contaminazione del suolo e sostanze pericolose;
- Rifiuti prodotti;
- Emissione in atmosfera;
- Risorse energetiche;
- Rumore;
- Mobilità;
- Subsidenza;
- Paesaggio ed ecosistema.

Emungimento della falda superficiale

La principale criticità riscontrata per questo aspetto ambientale è riferita all'emungimento della falda acquifera locale.

Proprio per questo motivo il CVTR ha deciso di incaricare la società INTELLIGEO Studio Associato di eseguire un monitoraggio della falda idrica presente nell'area di estrazione del travertino romano nei comuni di Tivoli e Guidonia per il periodo 01/01/2012 al 12/08/2012.

Il monitoraggio effettuato ha previsto la lettura dei dati in continuo nei piezometri posizionati, tramite sonde multiparametriche modello "Driver" e "Baro Driver".

Le sonde Driver hanno la caratteristica di registrare ogni ora i valori di livello piezometrico e la temperatura dell'acqua; le sonde Baro Driver misurano invece ogni ora la variazione della pressione atmosferica e la temperatura dell'aria.

Le sonde posizionate sono state controllate ogni settimana tramite lettura freaticometrica a mano ed eventualmente tarate.

I dati del livello piezometrico dell'area sottoposta a monitoraggio sono stati compensati settimanalmente secondo i valori barometrici acquisiti dalle sonde Baro Driver.

Di seguito si riporta una tabella esplicativa delle tipologie di sonde installate e le relative sigle.

Sigla sonda	Tipologia sonda	Valori misurati
NT1_bis	Diver	Livello – T °C
NT2	Diver	Livello – T °C
NT2	Baro Diver	Press. Atmosf. – T °C Atmosf.
NT3	Diver	Livello – T °C
FS5	Non Disponibile per il periodo	-
Lago Regina	Non Disponibile per il periodo	-

Ubicazione delle sonde fisse

Il grafico di confronto tra i livelli piezometrici, ottenuto dal monitoraggio effettuato dalla INTELLIGEO, ha mostrato come ogni stazione di monitoraggio si trovi in un punto di quota piezometrica distinta dalle altre.

Le quote maggiori sono quelle relative alla sonda installata presso il Lago della Regina (alto piezometrico) mentre le minori sono quelle relative alla sonda più vicina all'alveo dell'Aniene che costituisce l'elemento idrogeologico di base presso cui si livella il drenaggio sotterraneo locale.

Le linee dei livelli sul grafico si mantengono mediamente sempre alla stessa distanza relativa, mostrando un comportamento della falda, sebbene differente nelle quote, omogeneo in quanto ad entità di oscillazione e trend generale.

Questo è valido non per tutti i fori nell'insieme, ma differenziando l'andamento dei livelli in classi omogenee; l'andamento dei livelli di falda nei fori, infatti, può raggrupparsi in due famiglie:

- la prima comprende le stazioni NT1, NT1_bis, S2TER, Lago Regina e FS5, vicina all'area estrattiva;
- la seconda comprende le stazioni NT2, NT3 e FS2, vicine all'Aniene.

In generale si può notare come, per il primo raggruppamento, ci siano delle periodiche risalite di livello in corrispondenza dei periodi estivi, comunque contenute nell'ordine dei 2/3 metri e delle risalite mediamente meno marcate in corrispondenza delle festività di fine anno. Questa risalita è imputabile alla parziale sospensione o diminuzione dei pompaggi da parte della aziende estrattive e/o da forti cambiamenti del regime della piovosità. I fori più prossimi all'Aniene invece mostrano picchi più evidenti in corrispondenza degli eventi di piena del fiume stesso.

La forte risalita di livello che si è registrata durante la fine del 2009, dovuta all'interruzione contemporanea di tutto il sistema di *dewatering*, è molto interessante perchè mostra una tendenza generale e molto rapida del sistema idrogeologico superficiale a recuperare i livelli iniziali del 2006 dimostrando una buona conservazione delle sue condizioni dinamiche naturali.

In conclusione si può affermare, senza considerare i picchi, che:

- l'andamento dei livelli piezometrici del primo raggruppamento presentano un trend generale negativo per gli anni 2006-2009, mentre per il 2010 il trend si è mostrato positivo con una risalita

media di circa un metro;

- i livelli del secondo raggruppamento di stazioni di monitoraggio invece mostrano un trend stabile per gli anni 2006-2009, mentre per il 2010 il trend è positivo registrando una risalita di circa un metro e mezzo.

Le figure di seguito indicano il livello delle falde acquifere monitorate dalle sonde installate dalla INTELLIGEO per il periodo che va dal 1/01/2009 al 12/08/2012.

Livello falda sonda NT2

Livello falda NT3

Scarichi idrici

Gli scarichi idrici causati dalle attività di estrazione del Distretto Industriale di Tivoli/Guidonia sono dovuti principalmente alle:

- *acque emunte per abbattimento della piezometria* → l'emungimento creato per indurre una depressione piezometrica che permetta la coltivazione delle cave causa una notevole quantità d'acqua che confluisce nei canali di scarico (Valle Pilella, Longarina, Le Fosse/Pastina) con valori di portata compresi complessivamente tra 2000 e circa 2800 l/s. Lo scarico di tali quantità d'acqua nel corpo recettore finale potrebbe causare l'alterazione della natura delle acque per la velocità e la quantità di tali flussi immessi e in maniera inferiore per quanto riguarda le caratteristiche chimico – fisiche.

Emungimento della falda acquifera in cava



- *acque di processo* → l'acqua viene utilizzata per raffreddare le macchine da taglio e nelle fasi di lucidatura e stuccatura; attraverso sistemi a circuito chiuso l'acqua usata passa attraverso bacini di sedimentazione/depurazione e successivamente viene restituita al processo.
- *acque meteoriche* → provenienti dal dilavamento dei piazzali. Tali acque possono risultare eccezionalmente contaminate in conseguenza di eventi accidentali (sversamento di sostanze pericolose).

Rifiuti prodotti

Durante l'attività di estrazione del travertino romano vengono prodotti alcuni rifiuti.

Di seguito sono elencate le tipologie di rifiuti maggiormente presenti nelle aziende del Distretto Industriale di Tivoli/Guidonia:

- Rifiuti prodotti dalla lavorazione della pietra (CER 01.04.13 – NON PERICOLOSO);
- Fanghi di depurazione delle acque di lavaggio degli inerti (CER 01.04.12 – NON PERICOLOSO);
- Oli minerali per circuiti idraulici clorurati e non clorurati (CER 13.01.09 – 13.01.10 PERICOLOSO);
- Oli sintetici per circuiti idraulici (CER 13.01.11 – PERICOLOSO);
- Scarti di olio minerale per motori clorurati e non clorurati (13.02.04 – 13.02.05 PERICOLOSO);
- Scarti oli sintetici per motori (CER 13.02.06 – PERICOLOSO);
- Imballaggi metallici (CER 15.01.04 – NON PERICOLOSO);
- Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose (CER 15.01.10 – PERICOLOSO);
- Assorbenti, materiali filtranti contaminati da sostanze pericolose (CER 15.02.01 – PERICOLOSO);
- Assorbenti, stracci, indumenti protettivi (CER 15.02.02 – NON PERICOLOSO);

- Ferro e acciaio (CER 17.04.05 – NON PERICOLOSO);
- Cavi (CER 17.04.11 – NON PERICOLOSO);
- Rifiuti solidi assimilabili ad urbani (CER 20.03.01 – NON PERICOLOSO).

I rifiuti che maggiormente creano un problema per le aziende del Distretto sono sicuramente gli scarti/sfridi della lavorazione dei materiali lapidei e i fanghi di segazione.

Mentre i primi vengono recuperati nel campo edile per quanto riguarda i secondi si è venuti a conoscenza che una parte è trasportata in discarica ma si sta iniziando a percorrere anche per questa tipologia di rifiuti la strada del recupero/riutilizzo.

Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera prodotte dalle attività delle aziende del Distretto Industriale del Travertino Romano sono da ascrivere a tre categorie principali:

- *Emissioni di polveri di materiale lapideo* provenienti dalle attività di taglio dei blocchi e dalla lavorazione delle lastre;

Fig.12: Taglio e abbattimento bancata

- *Emissioni in atmosfera provenienti dall'attività di trasporto* sia delle materie prime in ingresso che dei semilavorati e prodotti finiti in uscita da ciascuna azienda;
- *Trasporto da parte del vento* nelle zone esterne all'attività di cava di polveri sospese in diversa misura.

L'attività di cava rientra tra i contesti produttivi in cui le condizioni di lavoro determinano la presenza di fonti di emissione di polveri di tipo diffuso, poichè l'estrazione del travertino avviene generalmente su un territorio esteso e le procedure che determinano lo sviluppo di particolato in aria sono tali, dimensionalmente e logisticamente, che non possono essere ricondotte a sorgenti convogliabili in specifici dispositivi di evacuazione (camini) come per la maggior parte delle emissioni di tipo industriale.

Il CVTR ha effettuato una valutazione dell'emissione delle polveri diffuse in atmosfera dovuta all'attività di cava; questo studio è stato svolto dalla società ACTA Logica di Progetto s.r.l.

I parametri che sono stati tenuti in considerazione in questa valutazione dell'emissione di polveri diffuse sono stati: il valore di fondo delle polveri, l'orario dell'attività lavorativa, le giornate lavorative all'anno, la distanza del recettore dalla sorgente di polvere, la geometria e dimensione della sorgente, la granulometria della polvere (PM10, PM2,5, Polveri totali sospese), le condizioni meteorologiche, i venti.

Lo studio ha posto l'attenzione in particolar modo all'emissione:

- *di particolato sospeso in aria*, come polveri totali sospese (PTS), per caratterizzare l'apporto ambientale del contaminante;

- *di polvere inalabile (PM10)*, vista la pericolosità di questa frazione granulometrica per la salute e dell'attenzione a tale tipo di polvere richiesto dalla normativa (D.Lgs 152/2006, D.Lgs 155/2010).

Si è cercato di caratterizzare la presenza di particolato sospeso nelle aree di confine del polo industriale delle cave di travertino di Tivoli/Guidonia, con particolare riguardo ai recettori identificati come maggiormente sensibili per la comunità civile, come una scuola, un parco giochi, una chiesa, e alcune strade ad alto scorrimento, presenti comunque in prossimità di insediamenti antropici.

I recettori identificati per i campionamenti sono stati 5:

- Ricettore n.1: Scuola situata in via J.F.Kennedy, Bagni di Tivoli;
- Ricettore n.2: incrocio via Campanella-via Longarina, Bagni di Tivoli;
- Ricettore n.3: Incrocio via Trento-via Longarina, Bagni di Tivoli;
- Ricettore n.4: Incrocio SS636-SP27b;
- Ricettore n.5: Via Tiburtina (angolo cava).

Punti di campionamento polveri diffuse

L'indagine condotta è stata fatta per cercare di verificare in che modo l'attività di cava del Distretto è fonte di una emissione di particolato aerodisperso e quindi di inquinamento per le zone limitrofe.

Le conclusioni ottenute dall'indagine svolta dall'ACTA Logica di Progetto s.r.l. sono state le seguenti:

- *per quanto riguarda la composizione delle polveri*, si può affermare che la rischiosità dell'eventuale esposizione è principalmente legata alla granulometria dell'inquinante piuttosto che alla sua composizione chimica, essendo per più dell'80% costituita da polvere inerte.

- *punto di campionamento n. 1* (via J.F.Kennedy, in prossimità di un parco giochi, una scuola e una chiesa): i risultati dei campionamenti in questa zona hanno mostrato per le polveri totali sospese un valore assolutamente al di sotto dei limiti consentiti (0.07 ± 0.03 mg/m³); per i dati relativi al PM10, nelle 8 ore, il valore medio è risultato di 54 ± 17 µg/m³, per il confronto con il valore limite (50 µg/m³) bisognerà tener conto che è un valore limite nelle 24h e quindi l'estrapolazione del valore nelle 24h, secondo quanto previsto dalle linee guida ARPAT, indica che (con un valore di fondo di 25 µg/m³) il valore ottenuto rientra in un range "consentito" poiché al di sotto dei 75 µg/m³.

- *punto di campionamento n. 2* (incrocio via Longarina -via Campanella, questo incrocio si

trova nell'area interna alle cave e non sono presenti insediamenti di civile abitazione né alcun recettore "sensibile"): in questa zona è presente esclusivamente l'attività di movimentazione marmo, ad opera dei camion delle aziende del Consorzio, ed il traffico veicolare civile che attraversa l'area delle cave. L'esito delle analisi ha mostrato un valore di PTS pari a 0.20 ± 0.03 mg/m³, quindi superiore al livello di azione ma inferiore al livello di allarme; dato d'altronde aspettato proprio perché questo è l'unico punto di campionamento più "interno" all'area di lavoro e la cui polverosità sembra più evidente.

Per quanto riguarda il PM₁₀ la situazione di maggiore polverosità si riscontra anche qui, con un valore di 73 ± 31 µg/m³, che, rapportato alle 24h, ancora si ritiene "consentito".

- *punto di campionamento n. 3* (via della Longarina – via Trento, non sono presenti nelle vicinanze civili abitazioni né altri recettori sensibili): i dati registrati in questa zona sono stati, per le PTS di 0.10 ± 0.03 mg/m³, quindi ampiamente al di sotto del livello di allarme; per quanto riguarda le PM₁₀ il valore è di 51 ± 15 µg/m³, ancora una volta il confronto con il valore limite normato, per le 24h (50 µg/m³), dopo aver estrapolato il dato delle 8h nelle 24h, mostra una situazione ampiamente al di sotto di quanto considerato "consentito".

- *punto di campionamento n. 4* (incrocio SS636 – SP 276, è un incrocio che si trova al confine nord est dell'area di cava, alcuni insediamenti abitativi sono presenti ma non nelle immediate vicinanze, bensì proseguendo verso sud): i dati registrati mostrano per le PTS un valore superiore al livello di azione (0.24 ± 0.03 mg/m³), valore medio nelle tre giornate di campionamento, ma nell'osservare i valori ottenuti nelle tre giornate separatamente, come già discusso, si è evidenziato come il valore medio sia stato fortemente condizionato da quanto registrato nell'ultima giornata, in cui si aveva un vento a favore abbastanza consistente (0.08 e 0.07 rispetto a 0.58). Per le PM₁₀ il valore ottenuto (39 ± 16 µg/m³) si è comunque mostrato abbondantemente al di sotto del valore limite giornaliero, e ancor più estrapolandolo alle 24h.

- *punto di campionamento n. 5* (via Tiburtina angolo cava, questa zona è costituita da una strada ad alto scorrimento ed a poche centinaia di metri sono presenti insediamenti di civile abitazione, centri commerciali e aree di uso civile): tanto per il PTS che per le PM₁₀ i dati possono considerarsi più che rassicuranti, il PTS ha mostrato valori medi di 0.07 ± 0.03 mg/m³ e il PM₁₀ 51 ± 16 µg/m³, nelle 8 h, e quindi nelle 24h il dato viene ad essere ampiamente nel "consentito".

Partendo da queste considerazioni si è potuto evincere che l'impatto ambientale dell'emissione di polveri del Distretto Industriale delle cave di Guidonia/Tivoli è sicuramente presente seppur l'area più preoccupante è, come prevedibile, l'area interna, come dimostrato dai dati registrati nel punto di rilevamento 2, (incrocio viario che attraversa le cave).

Risorse energetiche

Le risorse energetiche utilizzate dalle aziende del Distretto Industriale del Travertino Romano sono:

- il gasolio;
- l'energia elettrica.

Il gasolio è utilizzato come carburante per l'alimentazione dei mezzi di movimentazione dei materiali all'interno del sito aziendale (camion, pale, escavatori, ecc.).

L'*energia elettrica* è invece impiegata per il funzionamento delle attività di estrazione del travertino.

I maggiori consumi di energia sono dovuti all'utilizzo

- delle pompe per emungimento della falda acquifera,
- all'utilizzo degli impianti di taglio mobili.

L'energia utilizzata in cava è prelevata dalla rete di distribuzione nazionale utilizzando tralicci a media o alta tensione che terminano in cabine di trasformazione che forniscono la tensione più idonea al funzionamento dei macchinari.

Nelle varie aziende di estrazione è sempre presente inoltre come fonte di energia il gruppo elettrogeno da utilizzare per non interrompere il ciclo di produzione in cava durante eventuali guasti della linea di fornitura.

Rumore

Il rumore prodotto dall'attività in cava viene classificato come intermittente.

Il rumore connesso alle attività eseguite dalle aziende di estrazione del Distretto è causato principalmente alle seguenti attività:

- Operazioni di taglio e sezionamento blocchi lapidei;
- Lavorazioni meccaniche sui blocchi e sulle lastre (taglio, squadratura, levigatura, etc.);
- Movimentazione dei blocchi e delle lastre.

Il CVTR ha effettuato una valutazione dell'impatto acustico-ambientale dell'attività di cava del Distretto Industriale; questo studio è stato svolto dalla società ACTA Logica di progetto s.r.l.

Le misurazioni fonometriche fatte per la stesura dell'indagine acustica, sono state eseguite secondo le prescrizioni del Decreto Ministeriale 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico", con la tecnica del campionamento, secondo quanto richiesto dalla normativa vigente; le suddette, sono state eseguite solo nel periodo di riferimento NOTTURNO (dalle 22:00 alle 06:00), in modo da caratterizzare il LAeq (livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A), secondo quanto richiesto dalla normativa, effettuando, preventivamente e

successivamente alla misurazione, la calibrazione dello strumento, così come previsto dalla normativa.

L'indagine svolta ha previsto l'esecuzione di un sopralluogo nel distretto industriale al fine di comprendere al meglio le dimensioni dell'area e le caratteristiche delle fonti di emissione di rumore; sono state inoltre prese in considerazione le aree esterne con presenza di ricettori "sensibili" e si sono quindi identificati i 5 punti di campionamento fonometrico da cui iniziare per comprendere la diffusione delle emissioni sonore dall'attività estrattiva.

Come visibile dalla figura che segue le postazioni di misura fonometriche sono state le seguenti:

- Ricettore n.1: Scuola situata in via J.F.Kennedy, Bagni di Tivoli;
- Ricettore n.2: incrocio via Campanella-via Longarina, Bagni di Tivoli;
- Ricettore n.3: Incrocio via Trento-via Longarina, Bagni di Tivoli;
- Ricettore n.4: Incrocio SS636-SP27b;
- Ricettore n.5: Via Tiburtina (angolo cava).

Punti di campionamento fonometrico

La selezione delle postazioni di misura è stata scelta in modo da avere la maggiore differenza fra il livello del rumore ambientale e quello del rumore residuo nello spazio fruibile da persone o comunità.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati il giorno 20/07/2012 da un Tecnico Competente in Acustica (Dott. Diego Annesi) con le seguenti caratteristiche ambientali:

- mancanza di precipitazioni meteorologiche;
- mancanza di nebbia;
- mancanza di neve;
- tempo di misura pari a 10 minuti;
- velocità del vento pari a $< 5\text{m/s}$.

In conclusione si è potuto verificare dai risultati delle misure fonometriche riferite alle postazioni di misura che il livello di pressione acustica ambientale ed il livello di pressione acustica residuo sono allineati a meno dell'errore strumentale.

La sorgente di rumore dovuta all'attività estrattiva non contribuisce al livello sonoro di ogni singolo Ricettore.

Risulta evidente quindi che la sorgente di rumore maggiormente impattante nell'area considerata è costituita dal traffico veicolare, che contribuisce in maniera preponderante alla variazione del clima acustico della zona.

In particolare dalle misure ambientali effettuate nella postazione risulta che il valore limite assoluto

di immissione diurno è rispettato.

Paesaggio ed ecosistema

L'impatto visivo dell'apertura di una cava è uno degli aspetti ambientali più evidenti soprattutto per le cave a mezza costa, mentre per le cave a fossa, come quelle di travertino, l'impatto è minimale poiché risultano praticamente invisibili dal territorio circostante se non da punti elevati.

Ognuna delle fasi dell'attività estrattiva del travertino romano può essere la causa di impatti sulla vegetazione, sulla fauna e, in generale, sull'ecosistema.

Questi impatti possono essere di diversa tipologia (diretti, indiretti, immediati o ritardati) e il loro effetto non è limitato al sito di estrazione ma si protrae anche nel territorio limitrofo.

L'impatto causato dall'apertura di una cava dipende inoltre da una serie di fattori tra i quali in particolare:

- lo stato iniziale dell'ambiente su cui si opera,
- la durata dell'attività esercitata,
- la modalità di esercizio dell'estrazione del materiale lapideo,
- la modalità di recupero della zona escavata.

Processi di subsidenza

L'area di Tivoli e Guidonia, in particolare la zona del bacino delle Acque Albule, è interessata da fenomeni di subsidenza.

Questo aspetto ambientale è molto sentito dalla comunità locale a causa dello sviluppo di infrastrutture, aree industrializzate e del crescente bisogno di costruzioni a destinazione residenziale che inevitabilmente hanno indotto alla "conquista" di nuove porzioni di territorio ed alla inevitabile crescente possibilità di interazione con i fenomeni di subsidenza.

Nel territorio di Tivoli e Guidonia Montecelio il tema dell'abbassamento del terreno è fonte di preoccupazione da diversi anni e la maggiore inquietudine è legata alla stabilità degli edifici, in particolare delle abitazioni.

È stato ipotizzato che questi fenomeni possono aver causato cedimenti strutturali in alcuni fabbricati presenti nell'area in esame.

Gli studi fatti a tal proposito hanno ipotizzato infatti che l'attività estrattiva tutt'al più potrebbe essere una delle componenti che può provocare un'accelerazione di tale fenomeno naturale.

Lo studio fatto da A. Burghignoli del 2007 spiega chiaramente che i cedimenti strutturali derivano

principalmente da un'errata progettazione delle fondamenta degli edifici non adatte al tipo di sottosuolo limo-argilloso presente nel territorio.

Burghignoli afferma che mentre i fenomeni connessi alla compressione dei terreni dovuti al peso dei fabbricati hanno una durata complessiva di qualche anno, l'abbassamento della falda freatica avviene invece con relativa lentezza; assumendo un arco temporale di 2 anni come tempo medio per il completamento del processo di consolidamento dovuto ai carichi superficiali si ha che, nello stesso periodo di tempo, il contributo al cedimento dei fabbricati riferibile all'abbassamento della falda sarebbe pari a circa $1/20$ del valore di cedimento massimo raggiungibile.

Per questo motivo si può affermare che l'aspetto ambientale della subsidenza può essere causa di dissesti ma che essi hanno poco a che fare con gli emungimenti localizzati delle Aziende del Distretto Industriale e delle altre attività antropiche di emungimento della falda (attività termali, agricole e civili).

La Performance Sociale: il Distretto e i rapporti con il territorio e le comunità locali

Le attività delle aziende del Distretto Industriale del Travertino Romano di Tivoli-Guidonia hanno per le comunità locali un duplice volto:

- una parte della popolazione le giudica come una delle maggiori fonti occupazionali ed economiche del contesto territoriale,
- mentre l'altra parte della comunità le incrimina come causa principale degli squilibri ambientali presenti.

Negli ultimi anni si è venuta a creare in una parte dell'opinione pubblica una maggiore attenzione riguardo all'impatto delle cave di Travertino sull'ambiente.

La prova di tali preoccupazioni è data dalle numerose manifestazioni e incontri pubblici che si sono svolti nei comuni facenti parte del Distretto Industriale.

Le maggiori preoccupazioni riscontrate in queste manifestazioni hanno riguardato principalmente:

- La stabilità di edifici e infrastrutture (fenomeno della subsidenza),
- L'inquinamento del fiume Aniene e l'abbattimento della falda acquifera,
- Il recupero delle cave dismesse,
- Le polveri diffuse,
- Il traffico pesante su strade pubbliche e all'interno di centri abitati.

Proprio per questo motivo nella valutazione degli aspetti ambientali delle attività di estrazione si è dovuto tener conto della sensibilità delle parti interessate verso le criticità sopra elencate; nelle

schede di valutazione è infatti inserito un parametro che permette di indicare se l'aspetto in esame è stato oggetto di segnalazioni/lamentele da parte delle comunità locali .

Tra gli obiettivi di miglioramento che le aziende del Distretto si impegneranno a realizzare sicuramente dovrà essere presente un *Piano di comunicazione*.

Tale piano permetterà alle aziende di poter interagire in maniera attiva con la popolazione (comitati cittadini e associazioni territoriali) in modo da fornire loro le spiegazioni utili a far comprendere che tutte le criticità presenti nell'area del Distretto Industriale non sono causati esclusivamente dalla presenza dell'attività estrattiva.

Risultati e obiettivi di miglioramento ambientali

La descrizione del ciclo produttivo del Travertino Romano ha permesso:

- l'individuazione delle problematiche ambientali complessivamente connesse alle attività svolte;
- una valutazione della attività svolte che ha consentito di distinguere le criticità ambientali su cui porre attenzione per il percorso di miglioramento ambientale, da quelle situazioni irrilevanti che non richiedono particolare concentrazione di risorse umane e finanziarie.

Di seguito è riportata la tabella con i risultati della valutazione della significatività degli aspetti ambientali individuati:

ASPETTI AMBIENTALI	VALUTAZIONE	SIGNIFICATIVITA'
<i>Risorse idriche</i>	<i>MEDIA</i>	Lo sfruttamento della falda acquifera è un aspetto da tenere sotto controllo. Da sottolineare però come tale sfruttamento non è dovuto esclusivamente alle aziende del Distretto ma anche ai prelievi del comparto termale presente sul territorio.
<i>Scarichi idrici</i>	<i>MEDIA</i>	Aspetto da monitorare per gli scarichi verso il fiume Aniene che potrebbero essere causa di: <ul style="list-style-type: none"> • alterazione delle caratteristiche fisico chimiche • solidi sospesi immessi.
<i>Contaminazione del suolo e Sostanze pericolose</i>	<i>TRASCURABILE</i>	Aspetto presente ma per il quale non è necessario alcun intervento migliorativo, ma solo un monitoraggio per accertare la trascurabilità nel tempo.

<i>Rifiuti prodotti</i>	<i>MEDIA</i>	Aspetto da monitorare per la corretta gestione dei rifiuti pericolosi e non pericolosi prodotti nell'attività di cava. In particolare può essere perseguito come obiettivo di miglioramento il maggiore recupero/riutilizzo dei fanghi di segazione.
<i>Emissione in atmosfera</i>	<i>MEDIA</i>	Le emissioni non convogliabili prodotte durante l'attività estrattiva sono un aspetto da tenere sotto controllo con maggiore attenzione. In particolare devono essere perseguiti obiettivi di miglioramento per contenere le emissioni di polvere durante le fasi di: coltivazione del giacimento e soprattutto durante il transito dei mezzi di trasporto nelle strade esterne all'area di cava.
<i>Risorse energetiche</i>	<i>MEDIA</i>	Aspetto da monitorare per perseguire come obiettivo di miglioramento la riduzione e l'ottimizzazione dei consumi di energia elettrica e di gasolio utilizzati nell'attività di estrazione.
<i>Rumore</i>	<i>MEDIA</i>	Aspetto da tenere sotto controllo al fine di garantire la sua corretta gestione nel tempo.
<i>Paesaggio ed ecosistema</i>	<i>MEDIA</i>	Questo aspetto è tra quelli che influenzano maggiormente la sensibilità delle parti interessate; per questo motivo sia la fase di apertura della cava, che il ritombamento sono aspetti che devono essere controllati e monitorati dalle aziende in modo da limitare gli impatti sull'ecosistema circostante l'area di scavo.
<i>Mobilità</i>	<i>MEDIA</i>	Il trasporto sulle strade esterne all'area di estrazione è un aspetto da tenere sotto controllo con maggiore attenzione da parte delle aziende del Distretto. I principali problemi dal punto di vista ambientale riguardano i rumori e l'inquinamento causati dal transito dei mezzi pesanti. Nella valutazione di questo aspetto la posizione delle cave gioca un ruolo fondamentale rispetto alla quantità di mezzi che circolano.
<i>Subsidenza</i>	<i>MEDIA</i>	Aspetto da monitorare e tenere sotto controllo. Infatti l'attività estrattiva può essere una delle componenti che potrebbe accelerare tali fenomeni ma con una influenza minore rispetto invece alla compressibilità dei terreni limo-argillosi dove nel corso degli anni sono state costruite civili abitazioni.

In funzione degli esiti della valutazione della significatività degli aspetti ambientali il Distretto Industriale del Travertino Romano dovrà decidere a favore di interventi di miglioramento, che reputa possibili dal punto di vista economico e tecnico, per affrontare adeguatamente e risolvere le

problematiche ambientali presenti.

Lo scenario delineato dal Bilancio Ambientale del Distretto e dell'AAI consentirà infatti di definire gli obiettivi verso i quali la governance delle aziende del CVTR coinvolte deve mirare:

1. gestione degli impatti ambientali individuati;
2. perseguimento degli obiettivi di miglioramento ambientale;
3. gestione condivisa della comunicazione ambientale.

CONCLUSIONI

I vari aspetti trattati nell'analisi delle problematiche ambientali complessive, connesse al ciclo produttivo del travertino romano, hanno consentito di valutare in dettaglio i vari impatti sul territorio. Dalle indagini è scaturito un quadro sostanzialmente rientrante nei parametri normativi vigenti, quindi esente da punte di criticità elevate. Rimane evidente che la concentrazione in circa 400 ettari di territorio dell'intero comparto estrattivo del travertino, perlopiù confinato in un'area urbanizzata, fa sì che la percezione degli impatti ambientali sia più sentita del reale. Comunque, è emerso, come peraltro riportato dalle precedenti tabelle, che vi sono alcuni aspetti con discreti margini di migliorabilità, anche attraverso interventi tecnologici e, in alcuni casi, di organizzazione del lavoro.