Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

RELAZIONE TECNICA

Oggetto: **relazione di impatto sulla matrice aria – emissioni acustiche ed emissioni gas/polveri – relazione di impatto viabilistico per rinnovo autorizzazione esercizio attività estrattiva cava di ardesia denominata SCAGGIA, nel Comune di Moconesi.**

COMMITTENTE: **A.L.A. di Dondero Fiorenza & C.**
via Villa di Cornia 121/3
MOCONESI - GE

Il tecnico competente in acustica ambientale
Per. Ind. Cappellini Massimo

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

SOMMARIO

1. PREMESSE

2. DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELLA ATTIVITA' E CARATTERISTICHE DI EMISSIONE DELLE SORGENTI

3. CLASSI ACUSTICHE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO INTERESSATO E VALORI LIMITE DI EMISSIONE, IMMISSIONE E DI QUALITA'

4. LIVELLI DI RUMORE ESISTENTI IN ZONA (CLIMA ACUSTICO DELLO STATO ZERO E DELLO STATO UNO)

5. EMISSIONE GAS/POLVERI

6. CONCLUSIONI

ALLEGATI E TAVOLE GRAFICHE

All. 1: RAPPORTI DI MISURA PER I RILEVAMENTI FONOMETRICI

Tav.: 0,1,2,3 e 4 FASI PREVISTE

Tav.5: PLANIMETRIA DELL'AREA CON INDICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA

Tav.6: ZONIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

1. PREMESSE

La ditta “A.L.A. di Dondero Fiorenza e C.” con sede in Moconesi via Villa di Cornia 121/3, ha presentato al Comune di Moconesi domanda per “rinnovo autorizzazione esercizio dell’attività estrattiva della cava di ardesia denominata Scaggia”.

La titolare della ditta sopra citata ha incaricato il sottoscritto Per. Ind. Cappellini Massimo, iscritto al Collegio dei Periti Industriali della Provincia di Genova al n.1365, con studio in Chiavari via Nino Bixio 22D/13, “Tecnico competente in acustica ambientale” (dD.le 470 del 17/08/1998), di redigere, ai sensi dell'articolo 2, comma 2, lettera g), della L.R. 12/98, di cui all’art. 8 della legge quadro sull’inquinamento acustico n. 447/1995, una documentazione di impatto acustico, che comprenda anche una valutazione delle emissioni gas/polveri e l’impatto viabilistico.

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

2. DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELL'ATTIVITA' E CARATTERISTICHE DI EMISSIONE DELLE SORGENTI

Il complesso estrattivo in oggetto è ubicato alle pendici orientali del M. Albareto (775 m) e si sviluppa tra 510 m e 540 m s.l.m.: è limitato a valle dalla rotabile che da Cornia conduce al M. Albareto.

L'area di versante è caratterizzata da un'acclività tra 45% e 75%, che diminuisce progressivamente fino a valori inferiori al 40% nel tratto compreso fra la strada per M. Albareto e l'alveo del Rio Cornia.

L'area è individuabile nella Carta Tecnica Regionale scala 1:5000 elemento n. 214151 *Moconesi*, ed interessa totalmente o in parte i mappali 323, 324, 318, 273, 452, 453, 451, 272, 245, 364, 325, 326, 270,671 e 467 del Foglio 4 del C.T. del Comune di Moconesi.

La zona di estrazione è ubicata nell'area sommitale di un piccolo bacino secondario, tributario in destra orografica del T. Cornia, caratterizzata dal substrato roccioso affiorante e di conseguenza dall'attività estrattiva in sotterraneo.



Figura 1- Estratto Ortofoto

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

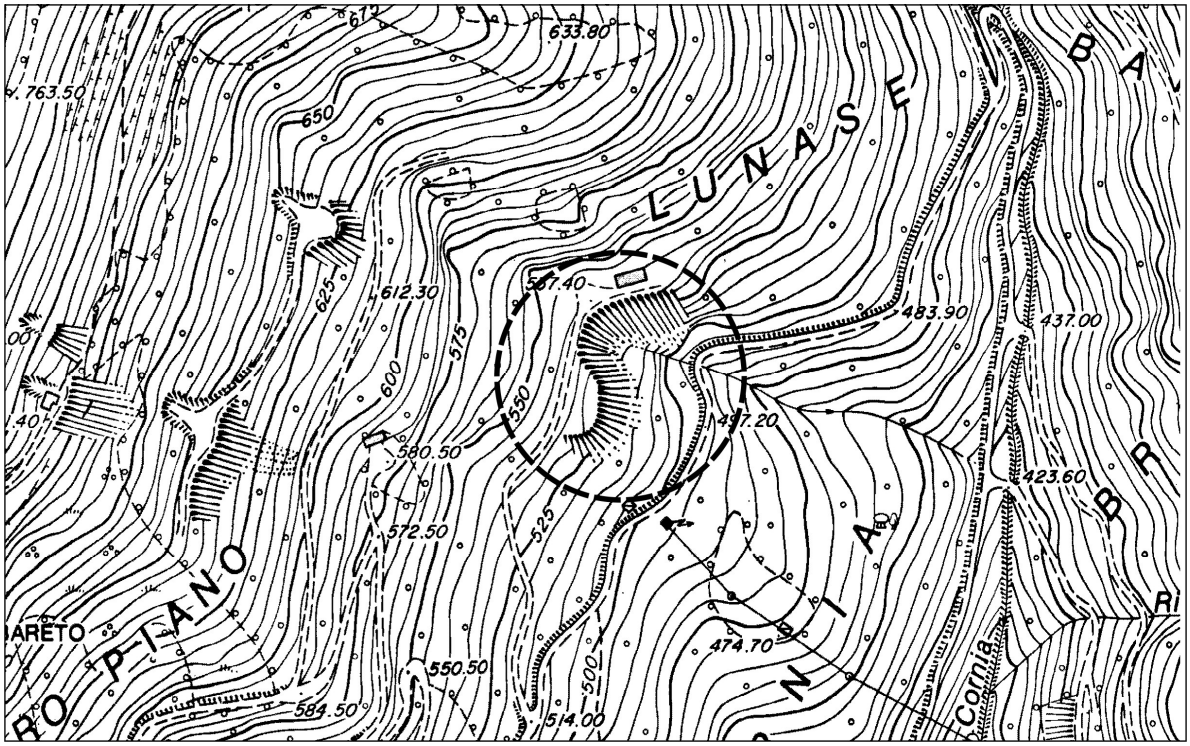


Figura 2- Estratto Corografia dell'area

La località non presenta densità abitativa: la pendenza dei versanti, l'esigua estensione del fondovalle, le caratteristiche del suolo e della vegetazione e l'intensa attività estrattiva a cui è destinata la zona hanno pesantemente condizionato lo sviluppo storico, economico e sociale di questa porzione di vallata, che ha conservato nell'intorno delle zone di estrazione una esclusiva destinazione boschiva.

Di seguito viene riportata la sintesi della fase progettuale:

Programma dei lavori in sotterraneo:

Mediante il sistema di lavoro sinteticamente descritto nel prosieguo del presente rapporto si prevede di sfruttare la zona in concessione per la parte residua del "filone grosso".

Il metodo di coltivazione è del tipo tradizionale, cioè realizzando sotto il tetto del filone (agro) una zona di avanzamento asportando del materiale con l'uso di escavatori, pale e l'utilizzo di mine, per una altezza di circa ml 1,30/1,50, in modo da formare lo spazio necessario per l'installazione della macchina da taglio a

catena; il materiale di scarto estratto dalla zona di avanzamento è destinato alla discarica.

Eseguito lo scavo di avanzamento si pone in opera la tagliatrice a catena, la quale con taglio diretto a gradino riduce il filone in blocchi di dimensioni variabili a seconda della destinazione prevista per l'utilizzo.

Si procede nella coltivazione del giacimento con abbassamento progressivo del piano di taglio e successiva asportazione dei blocchi squadrati (ceppi) fino al raggiungimento della base del filone (soglia): contestualmente si inizia una successiva zona di avanzamento limitrofa alla precedente.

Con il sistema di lavorazione adottato si ottengono dei vuoti (stanze) di dimensioni variabili, programmando la distribuzione dei pilastri in roccia (puntelli in ardesia) a sostegno del tetto della cava dimensionati e posizionati in funzione della qualità dello strato arenaceo (agro) e del peso .

I pilastri in roccia possono presentare quindi forma rettangolare o quadrata e le dimensioni sono conseguenti alle condizioni di stabilità e consistenza del tetto della cava e del filone stesso.

Alla fine dello sfruttamento il sottosuolo risulterà scavato in tante stanze delimitate dai puntelli di ardesia non sfruttata ai fini commerciali

Il materiale estratto dalla cava viene trasportato dall'interno all'esterno della cava, mediante pale meccaniche è utilizzato per tutti gli usi in edilizia ed in particolare modo per la copertura di tetti.

L'incidenza dei pieni rispetto ai vuoti di cava non è facilmente determinabile a priori in quanto non esiste una regola ben precisa per stabilire le dimensioni e le forme dei puntelli e delle stanze o la loro posizione.

Normalmente durante la lavorazione per l'estrazione del materiale si valuta la stabilità del tetto e la presenza o meno di difetti nel filone e si stabilisce il sistema più idoneo per la formazione della cava.

Tuttavia in ottemperanza alla nota regionale del 30 settembre 2014 (prot. n. PG/2014/184295) trasmessa alla ditta A.L.A. dal Settore Attività Estrattive, inerente la pratica di rinnovo autorizzazione attività estrattiva, è in corso una studio geomeccanico volto alla programmazione delle modalità di ampliamento ed a una valutazione delle condizioni di stabilità in essere.

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

Programma dei lavori della discarica:

La discarica attualmente si presenta come evidenziato nella planimetria catastale – quotata TAV. 0 (stato attuale); la porzione verso NE abbandonata da diversi anni, è stata rilevata sul posto con strumento topografico, effettuando un piano quotato, all'interno del quale la zona oggetto di scorporo è stata retinata in giallo

Se si effettua un raffronto (TAV. 0A) fra la sezione G-H, che rappresenta, sulla base del rilievo topografo aggiornato, l'andamento attuale dell'area oggetto di scorporo, e la sez. G-H così come rappresentata nello stato autorizzato a suo tempo, si evince in maniera evidente che tale zona non è stata oggetto negli ultimi anni, di modificazione alcuna conseguente ad utilizzi legati allo smaltimento di materiali di risulta.

Si precisa che la sez. G-H riportata nei vecchi elaborati grafici autorizzati a suo tempo era stata rappresentata sulla base delle curve di livello, in quanto tale zona non era mai stata rilevata topograficamente: questo fatto giustifica le modeste differenze nell'andamento del profilo.

Si ritiene pertanto di poter affermare con certezza che la porzione di discarica abbandonata che occupa il settore Nord-Est, del complesso estrattivo, non è mai stata oggetto di discarica di materiale ardesiaco, da parte della ditta A.L.A.

A supporto di tale asserzione interviene anche l'osservazione dello stato di fatto, che mostra in maniera evidente come l'area risulti ad oggi completamente ricoperta da vegetazione spontanea cresciuta nel corso degli anni.

Per quanto riguarda la parte di discarica verso Sud-Ovest, allo stato attuale si presenta ancora in evoluzione, infatti una parte di bastionatura in blocchi di ardesia che presidia la discarica sul lato valle e la porzione in fregio al Rio Provino sono state in parte realizzate, ma sono oggetto di completamento.

Queste bastionature sono state realizzata mediante la pista provvisoria che parte dalla strada privata a quota circa ml 531,559 e raggiunge il piede della discarica a quota circa ml 511,800.

Nel seguito della trattazione saranno descritte le fasi di completamento della discarica come previsto nel programma dei lavori riportato nelle tavole grafiche.

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

1°FASE (TAV. 1):

Nella fase 1 è prevista la realizzazione di una canaletta per la raccolta delle acque meteoriche lungo la vecchia briglia esistente, a valle della discarica, con sistemazione di una guaina impermeabilizzante, in modo da raccogliere le acque a quota circa ml 519,651 mediante pozzetto di raccolta e convogliarle nella canaletta da realizzare lungo il mappale 741 di proprietà della Ditta A.L.A.

Le acque raccolte andranno a scaricare a loro volta nella cunetta presente lungo la strada consortile di Albareto e successivamente nel Rio senza nome, come meglio evidenziato e rappresentato nella relazione idraulica redatta dall'Ing. R. Giammarini dello studio ELB di Genova, allegata al progetto e già agli atti.

E' previsto inoltre il completamente della parte di bastionatura in blocchi di ardesia, sul fianco verso Nord-Est in modo da chiudere la struttura in blocchi in corrispondenza della vecchia briglia esistente.

Per completare la bastionatura si rende necessaria la realizzazione di un piccolo ramo di pista provvisoria che partendo dalla pista esistente al piede della discarica, a quota circa ml 518,965, raggiungerà la quota ml 518,378.

In questa fase verrà consolidata la bastionatura esistente sul lato valle della discarica, procedendo con un rifacimento a campioni ristretti, come meglio evidenziato nei disegni e nella relazione geotecnica dell'Ing. S. Ricci – Rev. 1, allegata a suo tempo alla pratica inoltrata agli Uffici Regionali in data 16/10/2012.

Lungo la pista provvisoria che attraversa la discarica, sarà prevista la realizzazione di una cunetta su fondo naturale, in modo che l'acqua resti a livello più basso rispetto alla sede della pista, per favorire la raccolta delle acque meteoriche che andranno a defluire verso valle nel Rio Provino, come meglio evidenziato nell'allegata relazione idraulica redatta dall'Ing. R. Giammarini dello studio ELB di Genova.

Lungo la strada rotabile esistente a monte della discarica, in direzione Nord-Est, dove attualmente esiste la cunetta di raccolta delle acque meteoriche, più precisamente nel punto di impluvio delle acque della strada e delle acque provenienti dall'imbocco della cava “Scaggia”, verrà realizzato un pozzetto di sedimentazione di raccolta delle acque, che andranno a scaricare nel Rio senza

nome, come meglio evidenziato nell'allegata relazione idraulica redatta dall'Ing. R. Giammarini dello studio ELB di Genova.

2°FASE (TAV. 2):

In questa fase si procederà al completamento della bastionatura in blocchi di ardesia, nella parte più a valle, lungo il fianco sinistro del Rio Provino, e successivamente alla parziale demolizione e al rifacimento della parte superiore dell'esistente bastionatura procedendo a campioni ristretti, come evidenziato nella planimetria catastale-quotata Tav. 2 e nei disegni - relazione geotecnica dell'Ing. S.Ricci – Rev. 1, allegata a suo tempo alla pratica inoltrata agli Uffici Regionali in data 16/10/2012.

Si precisa che nella realizzazione della bastionatura lungo il Rio Provino, verrà rispettata la distanza minima di ml 3,00, come stabilito dalla normativa contenuta nel regolamento regionale del 14/07/2011 N. 3 - art. 4 comma 4.

In questa fase verrà realizzato anche un gradone che attraverserà la discarica, partendo dalla bastionatura verso il Rio Provino a quota circa ml 523,50 per giungere a quota circa ml 526,00.

Le acque meteoriche intercettate lungo il gradone verranno convogliate verso il Rio Provino, in modo tale da raccogliere anche le acque provenienti dalla pista provvisoria defluenti lungo la discarica.

Tali acque verranno convogliate tramite tubo in lamiera verso il Rio Provino e indirizzate su una soglia di caduta in massi posizionati al piede della bastionatura, con funzione di contrasto all'erosione, per poi defluire nel Rio con velocità smorzata.

Per quanto riguarda la manutenzione del Rio Provino, sarà prevista la realizzazione di una piccola pista lungo il piede della bastionatura, di larghezza circa ml 1,50, che seguirà la morfologia esistente del terreno; partirà dalla strada rotabile esistente e raggiungerà la parte bassa della discarica, come evidenziato nella planimetria catastale-quotata Tav. 2.

Questa pista lungo il Rio Provino, servirà anche per poter mettere in opera idonei materiali antierosivi (rete-teli di protezione) sulla sponda sinistra del Rio Provino, che consentano di ridurre la potenzialità erosiva delle acque in caso di

eventi meteorici intensi ed evitare rischi di scalzamento delle opere di sostegno, come meglio specificato nella relazione idraulica dell'Ing. R. Giammarini dello studio ELB di Genova.

3°FASE (TAV. 3):

In questa fase si procederà al ripristino della zona di discarica posta al di sotto del gradoneintermedio; la pista provvisoria esistente sarà eliminata in questo settore e sarà conservata soltanto la parte superiore della pista sul fianco del Rio Provino, per permettere il completamento della parte alta della discarica.

Pertanto si procederà alla sistemazione del materiale ardesiaco sul fianco verso Sud-Est, in modo da completare il deposito di scarto ardesiaco e di conseguenza eliminare la pista provvisoria; successivamente si procederà al riporto di uno strato di terreno e all'inerbimento della superficie della stessa, con posa a dimora di specie arbustive pioniere, che tenderanno ad inserirsi e ricostruire l'evoluzione naturale già in atto nella parte di discarica verso Est.

Per quanto riguarda la sistemazione sotto il profilo vegetazionale, verranno osservate le indicazioni previste nella relazione forestale del Dott. U. Bruschini.

Le acque meteoriche lungo il piazzale della discarica scaricheranno in modo naturale verso la cunetta lungo la strada rotabile, perchè il piazzale presenta un'adeguata contropendenza verso la strada stessa e convoglieranno parte nel Rio Provino e parte nel Rio senza nome.

4°FASE stato finale (TAV. 4):

In questa fase si procederà alla sistemazione di materiale di scarto ardesiaco sul fianco Ovest della discarica e pertanto alla chiusura della parte residua della pista provvisoria che attraversa la discarica. La pista lungo il Rio Provino, verrà conservata in quanto necessaria per la manutenzione del Rio stesso.

Si procederà successivamente alla sistemazione finale sotto il profilo vegetazione della parte di discarica sovrastante il gradone, ancora da rinverdire; verranno pertanto seguite le indicazioni previste nella relazione forestale del Dott. U. Bruschini allegata a suo tempo alla pratica autorizzata e nelle prescrizioni contenute nella Delib. Giunta regionale n° 1283/99, procedendo al riporto di uno

strato di terreno e all'inerbimento della superficie della stessa, con posa a dimora di specie arbustive pioniere, che tenderanno ad inserirsi e ricostruire l'evoluzione naturale già in atto nella zona.

L'impianto di specie arboree tenderà a ridurre un eventuale impatto visivo della zona, con successivi fasi di modellamento e profilatura del terreno.

Pertanto a lavori ultimati, si otterrà una superficie ricoperta da arbusti, con presenza di specie arboree pioniere, con buona potenzialità di evoluzione naturale e stabilità nel tempo, in grado di svolgere una efficace azione di difesa del suolo e di riduzione dell'impatto ambientale.

Valutazioni relative alle volumetrie di progetto

In relazione ai calcoli eseguiti per valutare le quantità di detriti necessarie per completare la discarica di inerti ardesiaci , è emerso che la volumetria complessiva da abbancare è pari a 106.900 m^3, comprensivi del terreno con contenuto organico, per il recupero vegetazionale della zona mediante impianto di specie erbacce ed arboree.

Le volumetrie sono così ripartite:

- Fase 0 e Fase 1 = 33.900 m^3
- Fase 2 = 36.300 m^3
- Fase 3 e Fase 4 = 36.700 m^3

Considerando che il numero dei giorni lavorativi al netto delle festività e dei giorni di sospensione è pari a 250 gg/anno, che la gestione della cava è portata avanti da solo due persone, si prevede che la durata delle opere di abbancamento e sistemazione con inerbimento sia di circa 25 anni.

Il ciclo operativo dell’attività prevede le seguenti fasi:

- Trasporto del materiale da cava ad esterno con pala gommata;
- caricamento del camion;
- trasporto e scarico materiale;
- Ripartenza del camion con ritorno all’ingresso della cava.

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

Nella successiva tabella è riportato l'elenco dei macchinari e degli impianti utilizzati dall'attività ed i relativi dati fonometrici misurati sul campo ad una distanza di circa 1 metro.

MACCHINARIO O IMPIANTO	LeqA
Autocarro OM 110 (solo uso esterno)	81.1
Compressore ATLAS COPCO XAS90 (solo uso esterno)	84.7
Pala gommata CATERPILLAR 966F (uso interno ed esterno)	93.5
Pala cingolata CATERPILLAR 935C (solo uso interno)	97.0
Pala cingolata CATERPILLAR 953 (solo uso interno)	87.5
Escavatore cingolato CATERPILLAR 320 NVA (solo uso interno)	86.3
Escavatore cingolato YANMAR B30V (solo uso interno)	80.5
Macchina tagliablocchi (2) (solo uso interno)	84.2

I livelli LeqA sono stati rilevati strumentalmente mediante:

- fonometro integratore Delta Ohm, modello HD2110 matricola 04040230088 in classe 1conforme alle norme IEC 60651:2001, IEC 60804:2000, IEC 61672:2002, IEC 61260:1995
- Microfono MK221 n. 27167 conforme alla norma IEC 61094-4:1995
- Taratura mediante calibratore Delta Ohm HD9101 conforme alla norma IEC 60942:1988

Controllo della taratura effettuato prima e dopo le misurazioni.

Considerando che i mezzi ad esclusivo uso interno non determinano variazioni significative dei livelli di rumore residui riscontrati in corrispondenza del piazzale di accesso alla cava, come dimostrato dalle misure eseguite e riportate in allegato 1, si è provveduto alla verifica di impatto acustico limitatamente ai mezzi ed alle attrezzature per uso esterno.

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

3. CLASSI ACUSTICHE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO INTERESSATO E VALORI LIMITE DI EMISSIONE, IMMISSIONE E DI QUALITA'

La legge 26/10/95 n. 447 stabilisce che, nel realizzare la classificazione in zone del territorio, si dovrà tener conto che la classificazione di zona stabilisce, oltre ai valori di qualità, anche i livelli di attenzione ed i limiti massimi di immissione ed emissione. Tali limiti sono fissati nel D.P.C.M. 14 novembre 1997 nelle tabelle B, C e D in allegato di seguito riportate:

Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 -06.00)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (art. 3)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 -06.00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella D: valori di qualità - Leq in dB(A) (art. 7)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 -06.00)
I	aree particolarmente protette	47	37
II	aree prevalentemente residenziali	52	42
III	aree di tipo misto	57	47
IV	aree di intensa attività umana	62	52
V	aree prevalentemente industriali	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

E' opportuno sottolineare che tali limiti sono più articolati rispetto a quelli del D.P.C.M. 1/3/91. Ricordiamo che essi sono: valori limite di emissione (con riferimento alle singole sorgenti); di immissione (differenziati tra ambienti abitativi e ambiente esterno e comprensivi di tutte le sorgenti); valori di attenzione e valori di qualità comprensivi di tutte le sorgenti presenti.

I valori di qualità sono definiti come "i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo, con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge".

Per quanto riguarda i valori limite di immissione da tutte le sorgenti, il decreto prevede che questi devono essere tali da rispettare il livello massimo di rumore ambientale previsto per la zona in cui il rumore viene valutato. I valori limite di immissione nell'ambiente esterno sono posti pari ai valori indicati nella tabella C; negli ambienti abitativi i valori limite di immissione sono di tipo differenziale (con delle soglie inferiori). I valori di emissione delle singole sorgenti sono pari a quelli della tabella C diminuiti di 5 dB, ossia corrispondenti alla tabella B.

Sono valori di attenzione quelli che uguagliano, per una durata di un'ora, i valori della tabella C aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno, oppure gli stessi valori di tabella C se rapportati ad una durata pari ai tempi di riferimento.

Il decreto stabilisce infine che i valori di qualità siano quelli della tabella C diminuiti di 3 dB, ossia quelli della tabella D.

I valori limite differenziali di immissione sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI.

Tali limiti non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Nel caso specifico, secondo quanto riportato nel piano di zonizzazione acustica del territorio comunale, l'area occupata dalla cava è stata inserita in classe V (aree prevalentemente industriali), mentre l'abitato di Cornia, per il quale va eseguita la verifica di impatto acustico, è inserito in un'area prevalentemente residenziale. Pertanto sono stati individuati due distinti punti di misura, così classificati:

- Punto di misura 1(piazzale antistante ingresso cava) in classe V.
- Punto di misura 2(abitato di Cornia) in classe II.

Nella Tavola 6 allegata alla presente relazione è riportata la planimetria dell'area con indicazione delle classi acustiche stabilite dal Comune di Moconesi.

4. LIVELLI DI RUMORE ESISTENTI IN ZONA (CLIMA ACUSTICO DELLO STATO ZERO E DELLO STATO UNO)

Per la caratterizzazione dei livelli di rumore presenti in zona è innanzi tutto opportuno considerare quanto segue:

- L'attività di cava è già presente e funzionante;
- La movimentazione degli inerti, in esterno, con pala gommata e autocarro e relativo spandimento nell'area di discarica a seconda della tipologia di materiale e delle specifiche esigenze ha una durata limitata, stimata per eccesso in 1,0 ore giornaliere.

Essendo, come già precedentemente sottolineato, l'attività già operante, è possibile eseguire una verifica strumentale dell'impatto acustico determinato dall'utilizzo delle fonti di rumore precedentemente elencate sul vicino abitato in località Cornia e precisamente nei punti di misura evidenziati nella Tavola 5 allegata alla presente.

Ne consegue che, per eseguire una valutazione corretta, è stato realizzato, in orari diversi, un rilievo strumentale dei livelli residui nei punti di misura selezionati, ossia si è provveduto eseguire una verifica strumentale del rumore residuo presente in zona ad attività non operante (clima acustico dello stato zero).

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

Successivamente, nei medesimi punti di misura, è stato realizzato, in orari diversi, un rilievo strumentale dei livelli ambientali, durante la normale attività operativa precedentemente descritta, ossia si è provveduto eseguire una verifica strumentale del rumore ambientale determinato in zona dall'attività in oggetto (clima acustico dello stato uno).

Nella successiva tabella sono riportati gli esiti delle valutazioni fonometriche eseguite per la determinazione dei livelli di rumore residuo esistenti in zona e dei livelli di rumore ambientale prodotto dall'utilizzo dei macchinari precedentemente citati **.**

	PUNTO DI MISURA 1		
ORARIO	**LeqA Residuo**	**LeqA Ambientale**	**Differenziale**
08.30 – 10.30	38.4	38.8	0.4
14.00 – 16.00	38.9	38.9	0.0

	PUNTO DI MISURA 2		
ORARIO	**LeqA Residuo**	**LeqA Ambientale**	**Differenziale**
08.30 – 10.30	53.7	53.6	0.0
14.00 – 16.00	52.5	52.8	0.3

In Allegato 1 sono riportati i dati relativi ai rilevamenti fonometrici compiuti con le modalità previste dalla normativa vigente.

I livelli di immissione si mantengono al di sotto dei limiti previsti dalla normativa vigente. Viene parimenti verificato il rispetto del criterio differenziale.

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

5. EMISSIONE GAS/POLVERI

Per quanto riguarda le emissioni gas/polveri è opportuno sottolineare le seguenti condizioni:

- È previsto il completamento della discarica in un periodo di 25 anni;
- Sono stati stimati mediamente 250 giorni lavorativi all'anno;
- Considerando la portata dell'autocarro attualmente disponibile si è stimato un volume medio giornaliero di circa 17 metri cubi da conferire in discarica, per una media di 5 trasporti giornalieri.

Va sottolineato che è stato considerato trascurabile il contributo dei macchinari utilizzati all'interno della cava.

Il traffico di mezzi pesanti indotto dalle attività di cantiere determina il rilascio in atmosfera di inquinanti che si disperdono nell'area di interesse.

Per quanto riguarda le valutazioni quantitative, condotte secondo la metodologia CORINAIR, si sono stimate le emissioni dei principali inquinanti atmosferici (NOx, NMCOV, PM, CO, CO2) rilasciate durante le attività di cantiere dai mezzi pesanti circolanti nell'area di ricomposizione ambientale.

La stima delle emissioni di inquinanti atmosferici da trasporti stradali si avvale di un modello di calcolo denominato COPERT (*COmputer Programme to calculate Emissions from Road Traffic*), basato su un ampio insieme di parametri che tengono conto delle caratteristiche generali del fenomeno e delle specifiche realtà di applicazione. Questa metodologia è stata indicata dall'EEA (*European Environment Agency*, Agenzia Europea per l'Ambiente) come lo strumento da utilizzare per la stima delle emissioni da trasporto stradale nell'ambito del programma CORINAIR (CORe INventory AIR) per la realizzazione dell'inventario nazionale delle emissioni.

Il modello COPERT considera le informazioni relative al parco circolante suddiviso per:

- tipologia di veicolo (autovetture passeggeri, veicoli commerciali leggeri e pesanti, ciclomotori e motoveicoli);
- tipo di combustibile utilizzato (benzina, gasolio, G.P.L.);

- classe di anzianità in relazione alle normative europee di introduzione di dispositivi per la riduzione delle emissioni;
- classe di cilindrata (per le autovetture) o di peso complessivo (per i veicoli commerciali).

A ciascuna classe dei veicoli così ripartiti sono associate altre informazioni relative alle condizioni di guida quali la tipologia di percorso effettuato (urbano, extraurbano, autostradale).

Le emissioni di gas di scarico derivano dal normale funzionamento del mezzo, sia esso in movimento o no.

Si sottolinea che i mezzi da cui derivano le emissioni di inquinanti sono suddivisibili in due categorie:

- mezzi d'opera (pala gommata);
- mezzi di trasporto (camion).

La stima delle emissioni è stata condotta separatamente in quanto le due tipologie di mezzi sono caratterizzate da fattori d'emissione differenti e da differenti metodologie per il loro calcolo.

Emissioni gas di scarico da mezzi d'opera

I fattori di emissione per i veicoli pesanti sono stati desunti dai risultati del citato modello COPERT.

La formula per il calcolo delle emissioni inquinanti è la seguente:

$$E = N \times HRS \times HP \times LF \times EFi$$

dove:

E = flusso di massa dell'inquinante i durante il periodo considerato [kg/anno]

N = numero di veicoli

HRS = ore di utilizzo in un anno [h/anno]

HP = potenza media del mezzo [kW]

LF = "load factor", ossia fattore di carico [/]

EFi = fattore di emissione medio dell'inquinante i-esimo per unità di utilizzo [g/kWh]

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

Per l'attività di trasferimento del materiale estratto all'esterno della cava verrà utilizzato un solo mezzo (Pala gommata CATERPILLAR 966F), dotata di una potenza media pari a 175 kW, per totali 250 giorni.

Il mezzo in questione appartiene alla categoria C1, pertanto si è scelto conservativamente un valore del parametro LF pari a 0,15.

Le ore di lavoro medie giornaliere complessive saranno pari a 1. Tali valori sono fortemente cautelativi.

Si determina quindi una durata dell'attività pari a 250 giorni = 250 · 1 ore/giorno = **250 ore**.

Si determina pertanto la seguente equazione:

Pala = N x HRS x HP x LF x EFi = 1 x 250 [h] x 175 [kW] x 0,15 x EFi [g/kWh]

Infine per quanto riguarda i fattori di emissione, sono stati estrapolati quelli relativi a alle seguenti caratteristiche dei mezzi: diesel, peso 16-32 tonnellate, potenza 175 kW.

	Fattore di Emissione in g/kWh (EFi)			
	CO	**NOx**	**NMCOV**	**PM10**
Mezzo pesante, diesel 16-32 ton, 175 kW	5	3.5	0.5	0.3

Tabella 1 - Fattori di emissione mezzi d'opera in [g/kWh]

I flussi di massa per ogni inquinante preso in considerazione sono riportati nella seguente tabella.

	Flussi di massa in kg			
	CO	**NOx**	**NMCOV**	**PM10**
Pala gommata				
Mezzo pesante, diesel 16-32 ton, 175 kW	32,8	23,0	3,3	2,0

Tabella 2 - Flussi di massa di inquinanti emessi dai mezzi d'opera

Emissioni gas di scarico da mezzi di trasporto

I fattori di emissione e la metodologia per il calcolo dei flussi di massa sono riportati nel *Group 7 – Road Transport* dello stesso documento *EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook.*

A partire da quanto riportato nel documento *EMEP/CORINAIR*, ISPRA ha calcolato i fattori di emissione per tutti i mezzi del parco veicolare italiano, a seconda delle caratteristiche di ognuno. I risultati ottenuti costituiscono la banca dati dei fattori di emissione riportata sul sito del SINA (Sistema Informativo Nazionale Ambientale).

Di seguito si riportano i valori del Fattore di Emissione in g/km*veicolo considerati.

	Fattore di Emissione in g/km*veicolo			
	CO	**NOx**	**NMCOV**	**PM10**
Mezzo commerciale pesante, diesel	1,47	6,15	0,28	0,19

Tabella 3 - Fattori di emissione veicoli commerciali pesanti in [g/km*veicolo]

In questo caso i fattori di emissione non sono espressi per unità di potenza, bensì per unità di lunghezza e di veicolo. Pertanto conoscendo il numero di transiti dei veicoli nel periodo di riferimento e la lunghezza del tratto stradale interessato dal traffico è possibile determinare il valore del flusso di massa di ogni inquinante considerato.

Il numero di viaggi totale stimato nell'arco dell'anno solare risulta essere pari a 1250 e la distanza media stimata è di circa 0,8 Km., per un totale di 1000 Km percorsi.

Considerando i fattori di emissione riportati in Tabella 3 ed i km totali percorsi, si determinano i flussi di massa riportati nella seguente tabella.

	Flussi di massa in kg			
	CO	**NOx**	**NMCOV**	**PM10**
Mezzo commerciale pesante, diesel	1,5	6,2	0,3	0,2

Tabella 4 - Flussi di massa di inquinanti da mezzi per trasporto

Si riporta, infine, una tabella contenente i flussi di massa totali di ogni inquinante, dati dalla somma dei contributi dei mezzi d'opera e dei mezzi di trasporto.

Flussi di massa totali in kg				
Mezzi	**CO**	**NOx**	**NMCOV**	**PM10**
D'opera	32,8	23,0	3,3	2,0
Di trasporto	1,5	6,2	0,3	0,2
Totale	34,3	29,2	3,6	2,2

Tabella 5 - Flussi di massa inquinanti totali emessi da mezzi d'opera e di trasporto

L'impatto sull'atmosfera dovuto all'attività appare potersi ritenere non significativo.

Stima emissioni di polveri

Le emissioni di polveri sono determinate dal transito dei mezzi su strada non asfaltata.

Il metodo di riferimento per la valutazione in oggetto è rappresentato dal Metodo AP-42, pubblicato dalla U.S. Environmental Protection Agency (EPA), che si propone di quantificare la produzione di inquinanti associata ad una determinata attività come risultato di diversi fenomeni a cui è associato un determinato Fattore di Emissione.

Si ricorda che un fattore di emissione è un valore rappresentativo che mette in relazione la quantità di un inquinante emesso in atmosfera con il tipo di attività che genera l'emissione stessa.

Questi fattori sono usualmente espressi come la quantità di inquinante per unità di peso, volume, distanza o durata dell'attività che comporta l'emissione stessa. Tali fattori hanno lo scopo di stimare e caratterizzare l'emissione da varie tipologie di sorgenti.

La metodologia proposta da EPA è particolarmente conservativa poiché per la definizione di ogni contributo non si considerano condizioni gestionali di carattere cautelativo; infatti per la valutazione delle emissioni di polveri non sono considerate

le operazioni di contenimento quale la bagnatura della viabilità di accesso all'area di ricomposizione ambientale.
I contributi sono valutati distintamente, in quanto il metodo di calcolo è differente.

Emissioni di polveri da transito mezzi su strada non asfaltata

Quando un veicolo transita su una strada non asfaltata, la frizione delle ruote sulla superficie stradale determina la polverizzazione del materiale superficiale che di conseguenza si innalza e disperde in atmosfera. L'attività in oggetto presenta un tratto interno di strada sterrata della lunghezza di circa 800 m.
In questo caso le formule di riferimento per il calcolo del fattore di emissione sono le seguenti:

$$E = k\,(s/12)^a (W/3)^b$$

where k, a, b, c and d are empirical constants (Reference 6) given below and

E = size-specific emission factor (lb/VMT)
s = surface material silt content (%)
W = mean vehicle weight (tons)

Tale formula è relativa a strade sterrate di siti industriali.
Occorre tenere presente però che tutte le strade sono soggette ad una mitigazione naturale dovuta alle precipitazioni. Pertanto è possibile estrapolare tale equazione su condizioni medie annuali, ma includendo la mitigazione naturale, sotto l'assunzione semplificatrice che le emissioni annuali medie sono inversamente proporzionali al numero di giorni con una precipitazione misurabile (cioè i giorni in cui si registra una precipitazione maggiore di 0,254 mm).
Il valore di E calcolato con l'equazione precedente dovrebbe essere sostituito nella seguente equazione:

$$E_{ext} = E\,[(365 - P)/365]$$

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

where:

E_{ext} = annual size-specific emission factor extrapolated for natural mitigation, lb/VMT

E = emission factor from Equation 1a or 1b

P = number of days in a year with at least 0.254 mm (0.01 in) of precipitation (see below)

Tuttavia, a scopo precauzionale, tale mitigazione non è stata presa in considerazione nel calcolo delle emissioni.

Le costanti *k*, *a* e *b* sono ricavate dalla tabella riportata di seguito.

Constant	Industrial Roads (Equation 1a)		
	PM-2.5	PM-10	PM-30*
k (lb/VMT)	0.15	1.5	4.9
a	0.9	0.9	0.7
b	0.45	0.45	0.45
c	-	-	-
d	-	-	-
Quality Rating	B	B	B

Tabella 6 - Costanti a, b, c, d, k in funzione della dimensione delle particelle

Il fattore *s*, analogamente alle strade asfaltate, è tabulato in funzione del tipo di industria a cui si fa riferimento. Nel caso in questione si prende quindi un valore tipico di una discarica.

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

Table 13.2.2-1. TYPICAL SILT CONTENT VALUES OF SURFACE MATERIAL ON INDUSTRIAL UNPAVED ROADS[a]

Industry	Road Use Or Surface Material	Plant Sites	No. Of Samples	Silt Content (%)	
				Range	Mean
Copper smelting	Plant road	1	3	16 - 19	17
Iron and steel production	Plant road	19	135	0.2 - 19	6.0
Sand and gravel processing	Plant road	1	3	4.1 - 6.0	4.8
	Material storage area	1	1	-	7.1
Stone quarrying and processing	Plant road	2	10	2.4 - 16	10
	Haul road to/from pit	4	20	5.0-15	8.3
Taconite mining and processing	Service road	1	8	2.4 - 7.1	4.3
	Haul road to/from pit	1	12	3.9 - 9.7	5.8
Western surface coal mining	Haul road to/from pit	3	21	2.8 - 18	8.4
	Plant road	2	2	4.9 - 5.3	5.1
	Scraper route	3	10	7.2 - 25	17
	Haul road (freshly graded)	2	5	18 - 29	24
Construction sites	Scraper routes	7	20	0.56-23	8.5
Lumber sawmills	Log yards	2	2	4.8-12	8.4
Municipal solid waste landfills	Disposal routes	4	20	2.2 - 21	6.4

[a]References 1,5-15.

Tabella 7 - Contenuto di materiale polverulento in funzione del tipo di industria

Si riporta di seguito una tabella contenente i valori dei diversi parametri richiesti nel calcolo e la stima del flusso di massa.

Si sottolinea che:

1lb/VMT = 281,9 g/VKT

dove VMT = “Vehicle Mile Traveled”

Parametro	Descrizione	UdM	Valore	Note
k	Fattore moltiplicativo definito dalla AP 42 che varia in funzione della dimensione delle particelle che si vogliono considerare	lb/miglia* veic	1,5	Convertito nell'unità di misura d'interesse sulla base del fattore di conversione prima citato. Si veda tabella 6
s	Contenuto di materiale polverulento	%	10	Si veda tabella 7
W	Peso medio dei mezzi	ton	12	È stata calcolata una media del peso dei mezzi
a	Costante		0,9	Si veda tabella 6
b	Costante		0,45	Si veda tabella 6
L	Lunghezza strada	km	0,8	
Veicoli	Numero di transiti		1250	Somma transiti per conferimento materiali
FM PM10	**Flusso di massa**	**kg**	**67**	**Polveri fase di cantiere da transito su strada non asfaltata**

Tabella 8 - risultati della stima delle emissioni di polveri da traffico su strada non asfaltata

Si riporta infine una tabella riassuntiva in cui sono indicati, per i vari contributi, i flussi di massa di PM10 ottenuti applicando le equazioni prima descritte.

Contributo	UdM	Valore
Transito su strada non asfaltata	kg	67

Tabella 9 - Flusso di massa polveri totale da fase di cantiere

L'emissione di polveri, al pari di quella dovuta ai gas di scarico dei mezzi, è da ritenersi non significativa stante la durata limitata nel tempo dell'attività.

Studio Emmeci di Massimo Cappellini **studioemmeci@yahoo.it**
via Nino Bixio,22D/13 16043 CHIAVARI GE
TEL 0185598592 3388038487 FAX 0185361884
P.IVA 01134120995

6. CONCLUSIONI

In relazione alle ipotesi fatte, che sono largamente cautelative (come d'altra parte devono essere in questi tipi di valutazione), dalle misure e dai calcoli eseguiti si è riscontrato che i livelli di immissione si mantengono, nella peggiore delle ipotesi, al di sotto dei limiti previsti dalla normativa vigente e che viene parimenti verificato il rispetto del criterio differenziale. Risultano inoltre trascurabili le emissioni di gas/polveri e l'impatto sulla viabilità della zona.

Moconesi, 16 marzo 2015

Il T.C.A.A.
Per. Ind. Cappellini Massimo