

## 1. ESAME PETROGRAFICO

Con la presente, viene redatto un rapporto relativo all'esame petrografico di campioni di inerti sabbio-ghiaiosi per uso nel campo dell'edilizia, per calcestruzzo, conglomerati bituminosi, malte e opere civili.stradali, in base alla *Norma UNI 8520/4* e alla *UNI EN 932-3:1998*.

Tali campioni provengono dai giacimenti alluvionali del fiume Po, estratti sottofalda presso la cava della Società **Cave Germaire S.p.a.**, lungo la sponda destra del fiume Po, poco a valle della confluenza con il torrente Meletta

A livello generale e macroscopico, si tratta di depositi alluvionali costituiti da ghiaie e ciottoli in abbondante matrice sabbiosa, con lenti di sabbia, per una potenza complessiva di circa 60-70 metri.

Nel presente elaborato vengono analizzati i seguenti materiali:

1. **Ghiaietto (pisello) 5-15 mm**
2. **Ghiaia 15-30 mm**
3. **sabbia frantumata 0-4 mm**
4. **sabbia granita 0-7 mm**
5. **sabbia fine 0-3 mm**
6. **sabbia limosa 0-4 mm**
7. **Risino 2-5 mm**
8. **Risino 5-8 mm**
9. **Misto pisello 0-15 mm**
10. **Misto ghiaia 0-30 mm**
11. **Frantumato 3-8 mm**
12. **Frantumato 5-15 mm**
13. **Frantumato 15-30 mm**
14. **Frantumato misto 0-40 mm**
15. **Supero 30 mm**
16. **Vagliata corretta 40-60 mm**
17. **Vagliata 25-60 mm**
18. **Ghiaia 30-40 mm**

Tali materiali sono stati esaminati in quantitativo proporzionato alla granulometria dei granuli. Per le due classi granulometriche superiori è stata sufficiente l'analisi visiva del materiale, mentre per i campioni di sabbia è stato utilizzato il microscopio stereoscopico.

I risultati dell'esame petrografico sono specificati nei relativi certificati di analisi di seguito riportati.

Non sono stati rilevati minerali o componenti accessori o rocce che possono avere reazioni pericolose con il calcestruzzo (assenza di gesso, anidride e silice amorfa, cloruri, solfati e zolfo totale).

Le miche e scisti cristallini come accessori sono inferiori a 1 %.

I minerali e le rocce presenti sono in prevalenza quarzo e quarziti, con una percentuale minore di feldspati e rocce gneissiche e di pietre verdi .

I granuli di quarzo e quarziti sono in genere freschi; le quarziti possono presentare in misura minore una patina di ossidazione superficiale, dovuta ad ossidi ed idrossidi di ferro.

La componente gneissica appare talora alterata con lieve diminuzione della compattezza della roccia.

## 1. Ghiaietto (Pisello) 5-15 mm

Granuli di dimensioni 5-15 mm.

Forma dei granuli prevalentemente poliedrica e arrotondata.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarziti microcristalline e subordinate quarziti arenacee, di colore biancastro-beige, fresche e compatte o debolmente ossidate (patina giallo-rossastra), non alterate;
- quarzo in vene e/o noduli, bianco latteo o giallastro, non alterato e generalmente non ossidato, talora con patina d'ossidazione brunastra;
- gneiss e rocce quarzo-feldspatico-micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, da mediamente a molto alterate, debolmente ossidate;
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- metaconglomerati a clasti violacei e verdi (quarzo, feldspato e vulcaniti) debolmente alterati, freschi o debolmente ossidati (Formazione del "Verrucano");
- rocce carbonatiche, non alterate, non ossidate.

Occorre sottolineare che la pattina d'alterazione riscontrata in alcuni granuli (essenzialmente quarziti) è da imputarsi a colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro, non pericolosi o dannosi per il confezionamento dei calcestruzzi.

L'alterazione dei granuli di gneiss è dovuta essenzialmente a caolinizzazione dei feldspati ed a ossidazione della biotite.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarziti	48,3 %
quarzo vene e noduli	24,6 %
gneiss	18,0 %
pietre verdi	5,1 %
metaconglomerati	3,0 %
rocce carbonatiche	1,0 %
TOTALE	100,0 %

La percentuale di granuli da mediamente a molto alterati (gneiss) sul totale è di 1,9 %.

## 2. Ghiaia 15-30 mm

Granuli di dimensioni 15-30 mm.

Forma dei granuli prevalentemente poliedrica e arrotondata.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarziti microcristalline e subordinate quarziti arenacee, di colore biancastro-beige, fresche e compatte o debolmente ossidate (patina giallo-rossastra), non alterate;
- gneiss e rocce quarzo-feldspatico-micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, da mediamente a molto alterate, debolmente ossidate;
- quarzo in vene e/o noduli, bianco latteo o vitreo, non alterato e generalmente non ossidato, talora con patina d'ossidazione brunastra;
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- metaconglomerati a clasti violacei e verdi (quarzo, feldspato e vulcaniti) debolmente alterati, freschi o debolmente ossidati (Formazione del "Verrucano");
- rocce carbonatiche, non alterate, non ossidate.

Occorre sottolineare che la pattina d'alterazione riscontrata in alcuni granuli (essenzialmente quarziti) è da imputarsi a colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro, non pericolosi o dannosi per il confezionamento dei calcestruzzi.

L'alterazione dei granuli di gneiss è dovuta essenzialmente a caolinizzazione dei feldspati ed a ossidazione della biotite.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarziti	51,3 %
gneiss	20,0 %
quarzo vene e noduli	16,2 %
pietre verdi	7,5 %
metaconglomerati	4,0 %
rocce carbonatiche	1,0 %
TOTALE	100,0 %

La percentuale di granuli da mediamente a molto alterati (gneiss) sul totale è di 2,2 %.

### **3. SABBIA GRANITA 0-7 mm**

Granuli di dimensioni 0-7 mm, in prevalenza di dimensioni fra 0,25 e 2 mm.

Forma dei granuli rotondeggiante, raramente presenti granuli con forma allungata, da subangolare a subarrotondata.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarzo bianco latteo o vitreo, generalmente limpido;
- quarziti microcristalline, di colore biancastro-beige, fresche e compatte, non alterate;
- feldspato bianco-giallastro più o meno caolinizzato; con granuli in prevalenza minori di 1 mm;
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- gneiss e rocce micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, debolmente alterate, con granuli di dimensioni generalmente superiori a 1 mm;
- minerali accessori: abbondanti serpentino, magnetite, granato; frequenti pirite, ilmenite; rari anfiboli, epidoto; con dimensioni generalmente inferiori a 0,3 mm;
- carbonato di calcio, con cristalli limpidi non alterati, non ossidati.

Occorre sottolineare che i granuli sono prevalentemente privi di pattine d'alterazione e colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarzo e quarziti	80,0 %
feldspato	10,0 %
serpentino e pietre verdi	5,0 %
gneiss e micascisti	3,0 %
minerali accessori	1,0 %
carbonato	1,0 %
TOTALE	100,0 %

#### **4. SABBIA FINE 0-3 mm**

Granuli di dimensioni 0-3 mm, in prevalenza di dimensioni fra 0,25 e 1 mm.

Forma dei granuli rotondeggiante, raramente presenti granuli con forma allungata, da subangolare a subarrotondata.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarzo bianco latteo o vitreo, generalmente limpido;
- feldspato bianco-giallastro più o meno caolinizzato; con granuli in prevalenza minori di 1 mm;
- serpentino, debolmente alterato, non ossidato;
- minerali accessori: abbondanti magnetite, granato; frequenti pirite, ilmenite; rari anfiboli, epidoto; con dimensioni generalmente inferiori a 0,3 mm;
- carbonato di calcio, con cristalli limpidi non alterati, non ossidati.

Occorre sottolineare che i granuli sono prevalentemente privi di pattine d'alterazione e colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarzo	84,0 %
feldspato	9,0 %
serpentino	8,0 %
minerali accessori	2,0 %
carbonato	1,0 %
TOTALE	100,0 %

## **5. SABBIA FRANTUMATA 0-4 mm**

Granuli di dimensioni 0-4 mm, in prevalenza di dimensioni fra 0,25 e 2 mm, più abbondanti tra 0,5 e 1 mm.

Forma dei granuli da rotondeggiante a poliedrica, raramente presenti granuli con forma allungata, da subangolare a subarrotondata.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarzo bianco latteo o vitreo, generalmente limpido;
- feldspato bianco-giallastro più o meno caolinizzato; con granuli in prevalenza minori di 1 mm;
- serpentino, debolmente alterato, non ossidato;
- minerali accessori: abbondanti magnetite, granato; frequenti pirite, ilmenite; rari anfiboli, epidoto; con dimensioni generalmente inferiori a 0,3 mm;
- carbonato di calcio, con cristalli limpidi non alterati, non ossidati.

Occorre sottolineare che i granuli sono prevalentemente privi di pattine d'alterazione e colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarzo	84,0 %
feldspato	6,0 %
serpentino	8,0 %
minerali accessori	1,0 %
carbonato	1,0 %
TOTALE	100,0 %

## 5. SABBIA LIMOSA 0-4 mm

Granuli di dimensioni 0-4 mm, in prevalenza di dimensioni fra 0,25 e 2 mm, più abbondanti tra 0,5 e 1 mm.

Forma dei granuli da rotondeggiante a poliedrica, raramente presenti granuli con forma allungata, da subangolare a subarrotondata.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarzo bianco latteo o vitreo, generalmente limpido;
- feldspato bianco-giallastro più o meno caolinizzato; con granuli in prevalenza minori di 1 mm;
- serpentino, debolmente alterato, non ossidato;
- minerali accessori: abbondanti magnetite, granato; frequenti pirite, ilmenite; rari anfiboli, epidoto; con dimensioni generalmente inferiori a 0,3 mm;
- carbonato di calcio, con cristalli limpidi non alterati, non ossidati.

Occorre sottolineare che i granuli sono prevalentemente privi di pattine d'alterazione e colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarzo	84,0 %
feldspato	6,0 %
serpentino	8,0 %
minerali accessori	1,0 %
carbonato	1,0 %
TOTALE	100,0 %

## 5. Risino 2-5 mm

Granuli di dimensioni 2-5 mm.

Forma dei granuli prevalentemente poliedrica e arrotondata.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarziti microcristalline e subordinate quarziti arenacee, di colore biancastro-beige, fresche e compatte o debolmente ossidate (patina giallo-rossastra), non alterate;
- quarzo in vene e/o noduli, bianco latteo o giallastro, non alterato e generalmente non ossidato, talora con patina d'ossidazione brunastra;
- gneiss e rocce quarzo-feldspatico-micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, da mediamente a molto alterate, debolmente ossidate;
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- metaconglomerati a clasti violacei e verdi (quarzo, feldspato e vulcaniti) debolmente alterati, freschi o debolmente ossidati (Formazione del "Verrucano");
- rocce carbonatiche, non alterate, non ossidate.

Occorre sottolineare che la pattina d'alterazione riscontrata in alcuni granuli (essenzialmente quarziti) è da imputarsi a colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro, non pericolosi o dannosi per il confezionamento dei calcestruzzi.

L'alterazione dei granuli di gneiss è dovuta essenzialmente a caolinizzazione dei feldspati ed a ossidazione della biotite.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarziti	49,0 %
quarzo vene e noduli	24,0 %
gneiss	18,0 %
pietre verdi	5,0 %
metaconglomerati	3,0 %
rocce carbonatiche	1,0 %
TOTALE	100,0 %

La percentuale di granuli da mediamente a molto alterati (gneiss) sul totale è di 1,9 %.

## 5. Risino 5-8 mm

Granuli di dimensioni 5-8 mm.

Forma dei granuli prevalentemente poliedrica e arrotondata.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarziti microcristalline e subordinate quarziti arenacee, di colore biancastro-beige, fresche e compatte o debolmente ossidate (patina giallo-rossastra), non alterate;
- quarzo in vene e/o noduli, bianco latteo o giallastro, non alterato e generalmente non ossidato, talora con patina d'ossidazione brunastra;
- gneiss e rocce quarzo-feldspatico-micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, da mediamente a molto alterate, debolmente ossidate;
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- metaconglomerati a clasti violacei e verdi (quarzo, feldspato e vulcaniti) debolmente alterati, freschi o debolmente ossidati (Formazione del "Verrucano");
- rocce carbonatiche, non alterate, non ossidate.

Occorre sottolineare che la pattina d'alterazione riscontrata in alcuni granuli (essenzialmente quarziti) è da imputarsi a colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro, non pericolosi o dannosi per il confezionamento dei calcestruzzi.

L'alterazione dei granuli di gneiss è dovuta essenzialmente a caolinizzazione dei feldspati ed a ossidazione della biotite.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarziti	48,5 %
quarzo vene e noduli	24,5 %
gneiss	18,0 %
pietre verdi	5,0 %
metaconglomerati	3,0 %
rocce carbonatiche	1,0 %
TOTALE	100,0 %

La percentuale di granuli da mediamente a molto alterati (gneiss) sul totale è di 1,7 %.

## 5. MISTO PISELLO 0-15 mm

Granuli di dimensioni 0-15 mm, in prevalenza di dimensioni fra 0,25 e 12,5 mm.

Forma dei granuli rotondeggiante, raramente presenti granuli con forma allungata, da subangolare a subarrotondata.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarzo bianco latteo o vitreo, generalmente limpido;
- quarziti microcristalline, di colore biancastro-beige, fresche e compatte, non alterate;
- feldspato bianco-giallastro più o meno caolinizzato; con granuli in prevalenza minori di 1 mm;
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- gneiss e rocce micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, debolmente alterate, con granuli di dimensioni generalmente superiori a 1 mm;
- minerali accessori: abbondanti serpentino, magnetite, granato; frequenti pirite, ilmenite; rari anfiboli, epidoto; con dimensioni generalmente inferiori a 0,3 mm;
- carbonato di calcio, con cristalli limpidi non alterati, non ossidati.

Occorre sottolineare che i granuli sono prevalentemente privi di pattine d'alterazione e colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarzo e quarziti	60,0 %
Gneiss e micascisti	20,0 %
feldspati	13,0%
serpentino e pietre verdi	5,0 %
minerali accessori	1,0 %
carbonato	1,0 %
TOTALE	100,0 %

## 5. Misto Ghiaia 0-30 mm

Granuli di dimensioni 0-30 mm.

Forma dei granuli prevalentemente poliedrica e arrotondata.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarziti microcristalline e subordinate quarziti arenacee, di colore biancastro-beige, fresche e compatte o debolmente ossidate (patina giallo-rossastra), non alterate;
- gneiss e rocce quarzo-feldspatico-micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, da mediamente a molto alterate, debolmente ossidate;
- quarzo in vene e/o noduli, bianco latteo o vitreo, non alterato e generalmente non ossidato, talora con patina d'ossidazione brunastra;
- metaconglomerati a clasti violacei e verdi (quarzo, feldspato e vulcaniti) debolmente alterati, freschi o debolmente ossidati (Formazione del "Verrucano");
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- rocce carbonatiche, non alterate, non ossidate.

Occorre sottolineare che la pattina d'alterazione riscontrata in alcuni granuli (essenzialmente quarziti) è da imputarsi a colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro, non pericolosi o dannosi per il confezionamento dei calcestruzzi.

L'alterazione dei granuli di gneiss è dovuta essenzialmente a caolinizzazione dei feldspati ed a ossidazione della biotite.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarziti	51,3 %
gneiss	20,0 %
quarzo vene e noduli	16,2 %
pietre verdi	7,5 %
metaconglomerati	4,0 %
rocce carbonatiche	1,0 %
TOTALE	100,0 %

## 5. Frantumato 3-8 mm

Granuli di dimensioni 3-8 mm.

Forma dei granuli prevalentemente poliedrica e spigolosa.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarziti microcristalline e subordinate quarziti arenacee, di colore biancastro-beige, fresche e compatte o debolmente ossidate (patina giallo-rossastra), non alterate;
- quarzo in vene e/o noduli, bianco latteo o giallastro, non alterato e generalmente non ossidato, talora con patina d'ossidazione brunastra;
- gneiss e rocce quarzo-feldspatico-micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, da mediamente a molto alterate, debolmente ossidate;
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- metaconglomerati a clasti violacei e verdi (quarzo, feldspato e vulcaniti) debolmente alterati, freschi o debolmente ossidati (Formazione del "Verrucano");
- rocce carbonatiche, non alterate, non ossidate.

Occorre sottolineare che la pattina d'alterazione riscontrata in alcuni granuli (essenzialmente quarziti) è da imputarsi a colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro, non pericolosi o dannosi per il confezionamento dei calcestruzzi.

L'alterazione dei granuli di gneiss è dovuta essenzialmente a caolinizzazione dei feldspati ed a ossidazione della biotite.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarziti	48,5 %
quarzo vene e noduli	24,5 %
gneiss	18,0 %
pietre verdi	5,0 %
metaconglomerati	3,0 %
rocce carbonatiche	1,0 %
TOTALE	100,0 %

La percentuale di granuli da mediamente a molto alterati (gneiss) sul totale è di 1,7 %.

## 5. Frantumato 5-15 mm

Granuli di dimensioni 5-15 mm.

Forma dei granuli prevalentemente poliedrica e spigolosa.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarziti microcristalline e subordinate quarziti arenacee, di colore biancastro-beige, fresche e compatte o debolmente ossidate (patina giallo-rossastra), non alterate;
- quarzo in vene e/o noduli, bianco latteo o giallastro, non alterato e generalmente non ossidato, talora con patina d'ossidazione brunastra;
- gneiss e rocce quarzo-feldspatico-micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, da mediamente a molto alterate, debolmente ossidate;
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- metaconglomerati a clasti violacei e verdi (quarzo, feldspato e vulcaniti) debolmente alterati, freschi o debolmente ossidati (Formazione del "Verrucano");
- rocce carbonatiche, non alterate, non ossidate.

Occorre sottolineare che la pattina d'alterazione riscontrata in alcuni granuli (essenzialmente quarziti) è da imputarsi a colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro, non pericolosi o dannosi per il confezionamento dei calcestruzzi.

L'alterazione dei granuli di gneiss è dovuta essenzialmente a caolinizzazione dei feldspati ed a ossidazione della biotite.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarziti	48,0 %
quarzo vene e noduli	25,0 %
gneiss	18,0 %
pietre verdi	5,0 %
metaconglomerati	3,0 %
rocce carbonatiche	1,0 %
TOTALE	100,0 %

La percentuale di granuli da mediamente a molto alterati (gneiss) sul totale è di 1,5 %.

## 5. Frantumato 15-30 mm

Granuli di dimensioni 15-30 mm.

Forma dei granuli prevalentemente poliedrica e spigolosa.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarziti microcristalline e subordinate quarziti arenacee, di colore biancastro-beige, fresche e compatte o debolmente ossidate (patina giallo-rossastra), non alterate;
- gneiss e rocce quarzo-feldspatico-micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, da mediamente a molto alterate, debolmente ossidate;
- quarzo in vene e/o noduli, bianco latteo o vitreo, non alterato e generalmente non ossidato, talora con patina d'ossidazione brunastra;
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- metaconglomerati a clasti violacei e verdi (quarzo, feldspato e vulcaniti) debolmente alterati, freschi o debolmente ossidati (Formazione del "Verrucano");
- rocce carbonatiche, non alterate, non ossidate.

Occorre sottolineare che la pattina d'alterazione riscontrata in alcuni granuli (essenzialmente quarziti) è da imputarsi a colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro, non pericolosi o dannosi per il confezionamento dei calcestruzzi.

L'alterazione dei granuli di gneiss è dovuta essenzialmente a caolinizzazione dei feldspati ed a ossidazione della biotite.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarziti	51,0 %
gneiss	20,0 %
quarzo vene e noduli	16,5 %
pietre verdi	7,5 %
metaconglomerati	4,0 %
rocce carbonatiche	1,0 %
TOTALE	100,0 %

La percentuale di granuli da mediamente a molto alterati (gneiss) sul totale è di 1,7 %.

## 5. Frantumato misto 0-40 mm

Granuli di dimensioni 0-40 mm.

Forma dei granuli prevalentemente poliedrica, da arrotondata a spigolosa con dimensioni mediamente tra 0-25 mm.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarziti microcristalline e subordinate quarziti arenacee, di colore biancastro-beige, fresche e compatte o debolmente ossidate (patina giallo-rossastra), non alterate;
- gneiss e rocce quarzo-feldspatico-micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, da mediamente a molto alterate, debolmente ossidate;
- quarzo in vene e/o noduli, bianco latteo o vitreo, non alterato e generalmente non ossidato, talora con patina d'ossidazione brunastra;
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- metaconglomerati a clasti violacei e verdi (quarzo, feldspato e vulcaniti) debolmente alterati, freschi o debolmente ossidati (Formazione del "Verrucano");
- rocce carbonatiche, non alterate, non ossidate.

Occorre sottolineare che la patina d'alterazione riscontrata in alcuni granuli (essenzialmente quarziti) è da imputarsi a colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro, non pericolosi o dannosi per il confezionamento dei calcestruzzi.

L'alterazione dei granuli di gneiss è dovuta essenzialmente a caolinizzazione dei feldspati ed a ossidazione della biotite.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarziti	51,3 %
gneiss	20,0 %
quarzo vene e noduli	16,2 %
pietre verdi	7,5 %
metaconglomerati	4,0 %
rocce carbonatiche	1,0 %
TOTALE	100,0 %

La percentuale di granuli da mediamente a molto alterati (gneiss) sul totale è di 1,8 %.

## 5. Supero 30 mm

Granuli di dimensioni da 25 a 40 mm.

Forma dei granuli prevalentemente poliedrica e arrotondata.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarziti microcristalline e subordinate quarziti arenacee, di colore biancastro-beige, fresche e compatte o debolmente ossidate (patina giallo-rossastra), non alterate;
- gneiss e rocce quarzo-feldspatico-micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, da mediamente a molto alterate, debolmente ossidate;
- quarzo in vene e/o noduli, bianco latteo o vitreo, non alterato e generalmente non ossidato, talora con patina d'ossidazione brunastra;
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- metaconglomerati a clasti violacei e verdi (quarzo, feldspato e vulcaniti) debolmente alterati, freschi o debolmente ossidati (Formazione del "Verrucano");
- rocce carbonatiche, non alterate, non ossidate.

Occorre sottolineare che la pattina d'alterazione riscontrata in alcuni granuli (essenzialmente quarziti) è da imputarsi a colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro, non pericolosi o dannosi per il confezionamento dei calcestruzzi.

L'alterazione dei granuli di gneiss è dovuta essenzialmente a caolinizzazione dei feldspati ed a ossidazione della biotite.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarziti	51,3 %
gneiss	20,0 %
quarzo vene e noduli	16,2 %
pietre verdi	7,5 %
metaconglomerati	4,0 %
rocce carbonatiche	1,0 %
TOTALE	100,0 %

## **5. Vagliata corretta 40-60 mm**

Granuli di dimensioni 20 a 63 mm.

Forma dei granuli prevalentemente poliedrica e arrotondata, secondariamente spigolosa.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarziti microcristalline e subordinate quarziti arenacee, di colore biancastro-beige, fresche e compatte o debolmente ossidate (patina giallo-rossastra), non alterate;
- gneiss e rocce quarzo-feldspatico-micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, da mediamente a molto alterate, debolmente ossidate;
- quarzo in vene e/o noduli, bianco latteo o vitreo, non alterato e generalmente non ossidato, talora con patina d'ossidazione brunastra;
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- metaconglomerati a clasti violacei e verdi (quarzo, feldspato e vulcaniti) debolmente alterati, freschi o debolmente ossidati (Formazione del "Verrucano");
- rocce carbonatiche, non alterate, non ossidate.

Occorre sottolineare che la pattina d'alterazione riscontrata in alcuni granuli (essenzialmente quarziti) è da imputarsi a colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro, non pericolosi o dannosi per il confezionamento dei calcestruzzi.

L'alterazione dei granuli di gneiss è dovuta essenzialmente a caolinizzazione dei feldspati ed a ossidazione della biotite.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarziti	51,0 %
gneiss	20,0 %
quarzo vene e noduli	16,0 %
pietre verdi	8,0 %
metaconglomerati	4,0 %
rocce carbonatiche	1,0 %
TOTALE	100,0 %

## 5. Vagliata 25-60 mm

Granuli di dimensioni prevalentemente tra 30 e 60 mm.

Forma dei granuli prevalentemente poliedrica e arrotondata.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarziti microcristalline e subordinate quarziti arenacee, di colore biancastro-beige, fresche e compatte o debolmente ossidate (patina giallo-rossastra), non alterate;
- gneiss e rocce quarzo-feldspatico-micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, da mediamente a molto alterate, debolmente ossidate;
- quarzo in vene e/o noduli, bianco latteo o vitreo, non alterato e generalmente non ossidato, talora con patina d'ossidazione brunastra;
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- metaconglomerati a clasti violacei e verdi (quarzo, feldspato e vulcaniti) debolmente alterati, freschi o debolmente ossidati (Formazione del "Verrucano");
- rocce carbonatiche, non alterate, non ossidate.

Occorre sottolineare che la pattina d'alterazione riscontrata in alcuni granuli (essenzialmente quarziti) è da imputarsi a colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro, non pericolosi o dannosi per il confezionamento dei calcestruzzi.

L'alterazione dei granuli di gneiss è dovuta essenzialmente a caolinizzazione dei feldspati ed a ossidazione della biotite.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarziti	51,0 %
gneiss	22,0 %
quarzo vene e noduli	14,0 %
pietre verdi	8,0 %
metaconglomerati	4,0 %
rocce carbonatiche	1,0 %
TOTALE	100,0 %

## 2. Ghiaia 30-40 mm

Granuli di dimensioni 30-40 mm.

Forma dei granuli prevalentemente poliedrica e arrotondata.

Assenza di granuli cementati.

La composizione dei granuli, in ordine decrescente di abbondanza, è la seguente:

- quarziti microcristalline e subordinate quarziti arenacee, di colore biancastro-beige, fresche e compatte o debolmente ossidate (patina giallo-rossastra), non alterate;
- gneiss e rocce quarzo-feldspatico-micacee a grana fine, di colore biancastro o brunastro, da mediamente a molto alterate, debolmente ossidate;
- quarzo in vene e/o noduli, bianco latteo o vitreo, non alterato e generalmente non ossidato, talora con patina d'ossidazione brunastra;
- pietre verdi, costituite da rocce prasinitiche, serpentiniti, debolmente alterate, non ossidate;
- metaconglomerati a clasti violacei e verdi (quarzo, feldspato e vulcaniti) debolmente alterati, freschi o debolmente ossidati (Formazione del "Verrucano");
- rocce carbonatiche, non alterate, non ossidate.

Occorre sottolineare che la pattina d'alterazione riscontrata in alcuni granuli (essenzialmente quarziti) è da imputarsi a colorazioni di ossidi ed idrossidi di ferro, non pericolosi o dannosi per il confezionamento dei calcestruzzi.

L'alterazione dei granuli di gneiss è dovuta essenzialmente a caolinizzazione dei feldspati ed a ossidazione della biotite.

La composizione media del campione del materiale analizzato è la seguente:

quarziti	52,5 %
gneiss	20,0 %
quarzo vene e noduli	15,0 %
pietre verdi	7,5 %
metaconglomerati	4,0 %
rocce carbonatiche	1,0 %
TOTALE	100,0 %

La percentuale di granuli da mediamente a molto alterati (gneiss) sul totale è di 1,2%.