



C.I.R.A. S.r.l. Servizio idrico

Località Piano, 6/A - 17058 Dego (SV)

email: consorziocirasu@pcert.postecert.it

Titolo progetto

**OPERE DI ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI
DEPURAZIONE DI DEGO PER FAR FRONTE A MUTATE
CONDIZIONI DI CARICO INQUINANTE DA TRATTARE**

PROGETTO ESECUTIVO

Il responsabile di progettazione

C.I.R.A. S.r.l.

Il coordinatore del progetto

C.I.R.A. S.r.l.

Il progettista

STUDIO DI INGEGNERIA AMBIENTALE

DOTT. ING. GIUSEPPE PASTORELLI
con sede a Imola (BO) in via Cogne n.35
tel. +39 0542 640178
e-mail: giuseppe.pastorelli17@tin.it



Titolo elaborato

**RELAZIONE DI CALCOLO
DIMENSIONAMENTI ELETTRICI E
CALCOLI CONDUTTORI PRINCIPALI**

ID

IE-02

DATA dicembre 2023

SCALA

REV.1

-

REV.2

COMMESSA

2023.10

REV.3

**Opere di adeguamento dell'impianto di depurazione di Dego per far fronte a mutate
condizioni del carico inquinante da trattare – Dego (SV)**
PROGETTO ESECUTIVO
IE.02 – Relazione di calcolo impianti elettrici (rev. 0)

INDICE

1. Premessa	3
2. Criteri di dimensionamento condutture elettriche	4
3. Criteri generale per il dimensionamento delle protezioni	7
4. Calcolo corto circuito impianto	10
5. Allegati di calcolo	12

**Opere di adeguamento dell'impianto di depurazione di Dego per far fronte a mutate
condizioni del carico inquinante da trattare – Dego (SV)**

PROGETTO ESECUTIVO

IE.02 – Relazione di calcolo impianti elettrici (rev. 0)

1. Premessa

Lo scopo della presente relazione tecnica è quello di definire i criteri generali e progettuali con cui sono dimensionate le linee e le protezioni elettriche relativo al progetto esecutivo per gli interventi previsti per le opere di adeguamento della sezione di trattamento biologico dell'impianto di DEGO (SV) nonché di descrivere tutti i principi di calcolo adottati per lo sviluppo del progetto stesso.

Opere di adeguamento dell'impianto di depurazione di Dego per far fronte a mutate condizioni del carico inquinante da trattare – Dego (SV)

PROGETTO ESECUTIVO

IE.02 – Relazione di calcolo impianti elettrici (rev. 0)

2. Criteri di dimensionamento condutture elettriche

Tutti i cavi previsti nella progettazione dell'impianto elettrico sono corrispondenti e dimensionati in base a quanto indicato dalle tabelle UNEL ed alle norme costruttive stabilite dal CEI.

In particolare, nella realizzazione degli impianti elettrici, saranno impiegati i seguenti tipi di cavi:

- Cavi con conduttore flessibile in rame, unipolari, senza guaina tipo non propagante l'incendio FS17 / FG17 con grado d'isolamento 450/750V, per circuiti di energia con tensione fino a 230/400V;
- Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) tipo FG16(O)M16, grado di isolamento 0,6/1kV per circuiti di energia con tensione fino a 230/400V, eventualmente schermati per i segnali analogici 4-20 mA, tipo non propagante l'incendio FG16H2OM16, grado d'isolamento 0,6/1kV per circuiti ausiliari dal/al campo e per segnali dalla strumentazione in campo.

Le sezioni dei cavi sono state dimensionate in conformità a:

- corrente in transito nel cavo nelle normali condizioni di esercizio;
- coefficienti di riduzione della portata relativi alle condizioni di posa;
- caduta di tensione che non deve superare il 4% della tensione nominale del circuito (a carico nominale) sia per cavi alimentanti utilizzatori di forza motrice sia luce.

La caduta di tensione considerata è quella misurata fra il quadro elettrico generale e l'utilizzatore più lontano.

2.1 Calcolo della Sezione dei conduttori in funzione della corrente circolante

La sezione dei conduttori è funzione della corrente d'impiego (I_n) (circolante) che non deve mai superare la portata massima in regime permanente del cavo che la convoglia (I_z).

La corrente d'impiego (I_n) è il valore che può fluire in un circuito nel servizio ordinario mentre per portata massima in regime permanente (I_z) si intende la massima corrente che il conduttore è in grado di sopportare senza che, per effetto Joule, la temperatura raggiunga valori tali da compromettere l'integrità e la durata degli isolanti.

La temperatura massima sopportabile non ha un valore fisso valido per tutti i cavi ma dipende dal tipo d'isolante usato per il rivestimento del conduttore (da 80 °C per isolanti economici fino a oltre 200 °C per isolanti speciali).

Per il dimensionamento dei conduttori utilizzati nel progetto allegato è stata utilizzata la tabella CEI UNEL 35024/1 e 35024/2.

Le portate massime dei conduttori (I_z) e le relative sezioni ricavate sono state verificate mediante la formula semplificata, sotto indicata:

Opere di adeguamento dell'impianto di depurazione di Dego per far fronte a mutate condizioni del carico inquinante da trattare – Dego (SV)
PROGETTO ESECUTIVO
IE.02 – Relazione di calcolo impianti elettrici (rev. 0)

$$S \geq \frac{I_n}{a}$$

dove

S è la sezione in mm² del conduttore;

I_n è la corrente d'impiego che può interessare un circuito nel servizio ordinario;

a è la densità di corrente riferita al conduttore di sezione unitaria pari a:

10 A/mm² per conduttori in tubo sotto intonaco,

12 A/mm² per conduttori a vista,

13 A/mm² per conduttori ben ventilati.

2.2 Coefficienti di riduzione della portata – Coefficienti K₁ e K₂

Il valore di I_z (portata del conduttore in condizioni normali di servizio) è stato determinato, inoltre, in base ai declassamenti dovuti ai vari coefficienti di correzione a seconda della temperatura d'impiego, del tipo di posa e del numero di conduttori posati in una unica conduttura.

I fattori di correzione presi in considerazione, che contribuiscono alla riduzione della portata nominale del cavo, sono sostanzialmente due:

- il fattore K₁, che tiene conto della temperatura ambiente nella quale il cavo è posato,
- il fattore K₂ che tiene conto della prossimità di altri cavi.

Le tabelle di riferimento contenenti i fattori K₁ e K₂, sono ricavabili dalla letteratura sopra indicata.

Il fattore K₂ si applica nella ipotesi in cui i cavi del fascio o dello strato abbiano sezioni simili, cioè contenute entro le tre sezioni adiacenti unificate; in caso contrario il fattore K₂ diventa:

$$K_2 = \frac{1}{\sqrt{n}}$$

2.3 Calcolo della sezione minima in funzione della corrente effettiva di corto circuito

La sezione dei conduttori è stata definita in base alla corrente nominale del conduttore in condizioni normali di servizio (I_z), declassata come accennato al paragrafo precedente.

Occorre verificare che detta sezione non sia mai inferiore a quanto si ricava dalla seguente relazione:

Opere di adeguamento dell'impianto di depurazione di Dego per far fronte a mutate condizioni del carico inquinante da trattare – Dego (SV)
PROGETTO ESECUTIVO
IE.02 – Relazione di calcolo impianti elettrici (rev. 0)

$$S = \frac{I \cdot \sqrt{t}}{k}$$

dove:

S è la sezione in mm²;

t è la durata in secondi del corto circuito;

I è la corrente effettiva di corto circuito in Ampere espressa in valore efficace;

k è una costante pari a: 115 per i cavi in rame isolati in PVC (160 °C)

135 per i cavi in rame isolati in gomma (220 °C)

143 per i cavi in rame isolati in gomma G16 (250 °C)

2.4 Verifica della caduta di tensione

Oltre a quanto sopra indicato, i cavi sono stati verificati anche in funzione della caduta di tensione, in modo che tra l'origine dell'impianto e qualunque apparecchio utilizzatore non superi il 4% della tensione nominale.

Cadute di tensione più alte sono state considerate per conduttori alimentanti motori elettrici durante il periodo d'avviamento, o per altri componenti elettrici che richiedano assorbimenti di corrente più elevati con la condizione che ci assicuri che le variazioni di tensione rimangano entro i limiti indicati nelle relative Norme CEI.

Le cadute di tensione sono state verificate con adeguato software di calcolo che utilizza con la seguente formula:

$$\Delta V = 2 I_b l (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \text{ per i circuiti monofasi e}$$

$$\Delta V = 1,73 I_b l (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \text{ per i circuiti trifasi}$$

dove:

ΔV = è la caduta di tensione in Volt proiettata sul vettore di fase;

Ib è la corrente d'impiego in Ampere della linea;

φ è l'angolo di sfasamento tra la corrente Ib e la tensione di fase;

R è la resistenza al metro in Ω/m;

X è la reattanza al metro in Ω/m;

l è la lunghezza della conduttrice in km.

I valori della resistenza e della reattanza al metro sono stati ricavati dalla tabella UNEL 35023-70.

Opere di adeguamento dell'impianto di depurazione di Dego per far fronte a mutate condizioni del carico inquinante da trattare – Dego (SV)
PROGETTO ESECUTIVO
IE.02 – Relazione di calcolo impianti elettrici (rev. 0)

3. Criteri generale per il dimensionamento delle protezioni

Il dimensionamento di tutte le protezioni è stato determinato tenendo conto delle seguenti correnti di riferimento:

- **I_n** (Corrente nominale)
corrente alla quale si riferiscono tutte le prescrizioni costruttive dell'apparecchio e che rappresenta il valore unitario della caratteristica d'intervento;
- **I_{nf}** (Corrente di non funzionamento)
massimo valore di sovraccorrente che non fa intervenire la protezione entro il tempo convenzionale;
- **I_f** (Corrente di funzionamento)
minimo valore di sovraccorrente che fa intervenire certamente la protezione entro il tempo convenzionale.

3.1 Protezione contro le correnti di sovraccarico

La protezione contro il sovraccarico, come indicato dalla Norma CEI 64-8, è assicurato per le seguenti condutture:

- conduttura principale che alimenta utilizzatori derivati funzionanti con coefficienti di contemporaneità inferiori a 1;
- conduttura che alimenta motori ed utilizzatori che nel loro funzionamento possono determinare condizioni di sovraccarico;
- conduttura che alimenta presa a spina;
- conduttura che alimenta utilizzatori ubicati in luoghi soggetti a pericolo di esplosione o di incendio.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione delle apparecchiature contro i sovraccarichi sono state dimensionate rispettando le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

I_b è la corrente d'impiego del circuito;

I_z è la portata in regime permanente della condutture;

I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Opere di adeguamento dell'impianto di depurazione di Dego per far fronte a mutate condizioni del carico inquinante da trattare – Dego (SV)

PROGETTO ESECUTIVO

IE.02 – Relazione di calcolo impianti elettrici (rev. 0)

3.2 Protezione contro le correnti di corto circuito

La corrente presunta di corto circuito in un punto di un impianto utilizzatore è la corrente che si avrebbe nel circuito se nel punto considerato si realizzasse un collegamento con impedenza trascurabile fra i conduttori in tensione.

Il potere d'interruzione di un dispositivo di protezione non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.

Il valore della corrente di corto circuito, per cui sono state dimensionate le protezioni, può essere calcolato in generale con la seguente formula:

$$I_{cc} = \frac{c \cdot V}{k \cdot Z_{cc}}$$

nella quale:

c = fattore di tensione tabulato da Norma

Z_{cc} = impedenza di corto circuito

K = 1 oppure $\sqrt{3}$ a seconda del tipo di guasto considerato

V = valore di tensione

Il valore della corrente di corto circuito minima (a fondo linea) quando il neutro non è distribuito è stato calcolato con la seguente relazione:

$$I_{cc \min} = \frac{0.8 U_s \cdot S}{1.5 \rho 2 \cdot l}$$

dove:

U_s è la tensione concatenata in Volt;

S è la sezione in mm²;

ρ è la resistività a 20°C del materiale dei conduttori in Ωmm²/m;

l è la lunghezza della linea.

Con il conduttore di neutro distribuito la precedente relazione muta in:

$$I_{cc \min} = \frac{0.8 U_s \cdot S}{1.5 \rho (l + m)}$$

dove:

U_s è la tensione in Volt;

S è la sezione in mm²;

Opere di adeguamento dell'impianto di depurazione di Dego per far fronte a mutate condizioni del carico inquinante da trattare – Dego (SV)

PROGETTO ESECUTIVO

IE.02 – Relazione di calcolo impianti elettrici (rev. 0)

p è la resistività a 20°C del materiale dei conduttori in $\Omega \text{mm}^2/\text{m}$;

l è la lunghezza della linea.

m è il rapporto tra la resistenza del conduttore di neutro e la resistenza del conduttore di fase.

Occorre inoltre ovviamente assicurarsi che il dispositivo di protezione dal cortocircuito venga dimensionato con potere di interruzione superiore al valore massimo della corrente di cortocircuito presunta nella sezione di impianto in cui è installato il dispositivo stesso, e che l'energia passante (specifico) lasciata passare dalla apparecchiatura non sia superiore alla energia passante massima sopportabile da parte delle condutture installate a valle.

Il tutto è tradotto normativamente dalle seguenti relazioni:

$$I_{ccmax} \leq P.d.I.$$

$$I^2t \leq K^2S^2$$

dove:

I_{ccmax} = corrente di corto circuito massima.

P.d.I. = potere di interruzione apparecchiatura di protezione.

I²t = valore dell'energia specifica passante letto sulla curva I^2t della apparecchiatura di protezione in corrispondenza delle correnti di corto circuito.

K²S² = energia specifica passante sopportata dalla conduttura, dove:

K = coefficiente del tipo di cavo (115,135,143 in accordo alla CEI 64-8/4).

S = sezione della conduttura.

Opere di adeguamento dell'impianto di depurazione di Dego per far fronte a mutate condizioni del carico inquinante da trattare – Dego (SV)

PROGETTO ESECUTIVO

IE.02 – Relazione di calcolo impianti elettrici (rev. 0)

4. Calcolo corto circuito impianto

Il calcolo per la determinazione della corrente di corto circuito è stato realizzato con l'ausilio di un programma di calcolo che utilizza le formule di seguito descritte.

$$RE(m\Omega) = \frac{(1000 \times P_{cu})}{(3 \ln^2)}$$

$$ZE(m\Omega) = \frac{(V_{cc\%} \times V_{c^2})}{(100 \times P_n)}$$

$$XE(m\Omega) = \sqrt{ZE^2 - RE^2}$$

Con l'utilizzo dei dati riguardanti i cavi di collegamento tra i punti di consegna ed i quadri di distribuzione previsti a progetto, si definisce la resistenza e la reattanza totale a monte del quadro stesso, al fine di determinare la corrente di corto circuito:

$$RL(m\Omega) = r \cdot L$$

$$XL(m\Omega) = X \cdot L$$

L'impedenza di corto circuito sarà quindi:

$$Z_{cc}(m\Omega) = \sqrt{(RL+RE)^2 + (XL+XE)^2}$$

I valori rilevati fanno riferimento ad un guasto trifase, con le formule sopra esposte è stata ricavata la corrente di corto circuito presunta sui vari quadri di progetto. Il valore della I_{cc} è stato quindi calcolato con arrotondamento in eccesso avendo trascurato le impedenze interne sugli interruttori di macchina e quella delle sbarre del quadro stesso.

Opere di adeguamento dell'impianto di depurazione di Dego per far fronte a mutate

condizioni del carico inquinante da trattare – Dego (SV)

PROGETTO ESECUTIVO

IE.02 – Relazione di calcolo impianti elettrici (rev. 0)

Le formule sopra descritte sono state adottate naturalmente anche per il calcolo della corrente di corto circuito nei vari livelli del sistema e sui vari quadri dell'impianto sommando tutte le impedenze in linea fino ai vari quadri di zona.

Tabella valori di corrente di corto circuito prevista a valle in base alla Icc prevista a monte ed in base alla sezione e lunghezza del cavo di alimentazione:

sezione del cavo [mm ²]	lunghezza del cavo [m]	1	1,2	1,7	2,3	3,3	4,6	6,4	8,9	12,4
1,5										
2,5			1	1,4	1,9	2,6	3,9	5,2	6,2	10,4
4				1,2	1,6	2,3	3	4,1	6,2	10,6
6					1,2	1,7	2,4	3,4	4,5	6,1
10						1,2	1,7	2,4	3,4	4,5
16							1,2	1,7	2,4	3,4
25								1,2	1,7	2,4
35									1,2	1,7
50 esempio		1	1,5	2,1	3,1	4,5	6,4	9,2	12,9	18,6
70		2	2,8	4,1	6,1	8,8	12,7	17,9	26,2	35,4
95		1,6	2,5	3,6	5,4	8	11,6	17	24,2	35,5
120		1,9	2,9	4,3	6,5	10	14,6	21,6	31	45,8
150		2,1	3,3	4,9	7,6	11,7	17,3	25,8	37,2	55,3
185		2,3	3,6	5,4	8,4	13,2	19,7	29,7	43,2	66,6
240		2,4	3,9	5,8	9,2	14,6	22	33,5	49	73,7
300		2,7	4,3	6,6	10,6	17,1	26,3	40,6	60,3	91,7
2x120		4,2	6,6	9,7	15,1	23,3	34,5	51,5	74,3	110,5
2x150		4,5	7,2	10,7	16,8	26,3	39,3	59,3	86,3	129,1
2x185		4,8	7,7	11,6	18,4	29,1	44	66,9	97,9	147,3
3x120		6,2	9,9	14,6	22,6	34,9	51,7	77,2	111,5	165,8
3x150		6,7	10,8	16,1	25,2	39,4	59	89	129,5	193,7
3x185		7,2	11,6	17,4	27,6	43,6	65,9	100,3	146,9	221
Icc a monte [kA]	Icc a valle [kA]	1	1,2	1,7	2,3	3,3	4,6	6,4	8,9	12,4
100	91	86	80	71	60	49	38	29	21	15
90	83	79	74	67	57	47	37	29	21	15
80	75	72	68	61	53	45	36	28	21	15
70	66	64	61	55	49	42	34	27	20	15
60	57	55	53	49	44	38	32	25	19	15
50	48	47	45	42	38	34	29	24	18	15
45	44	43	41	39	36	32	27	23	18	14
40	39	38	37	35	32	29	25	21	17	14
35	34	34	33	31	29	27	23	20	16	13
30 esempio	30	29	29	27	26	24	21	18	15	13
25	25	25	24	23	22	21	19	17	14	12
22	22	21	21	20	19	17	15	13	11	9
15	15	15	15	15	14	13	12	10	9	8
10	10	10	10	10	10	10	9	8	7	6
7	7	7	7	7	7	7	7	6	5	4
5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2

Vengono qui di seguito allegati i calcoli di dimensionamento delle linee elettriche, effettuati tramite software EXEL Integra.

Opere di adeguamento dell'impianto di depurazione di Dego per far fronte a mutate condizioni del carico inquinante da trattare – Dego (SV)

PROGETTO ESECUTIVO

IE.02 – Relazione di calcolo impianti elettrici (rev. 0)

5. Allegati di calcolo

In allegato alla presente relazione sono riportati:

- Allegato 1: Calcoli dimensionamento QBT2
- Allegato 2: Calcoli dimensionamento QE-SOFF (QC20)
- Allegato 3: Raccolta calcoli verifica elettrica

Quadro: Quadro Distribuzione Principale Depuratore					Tavola:			Impianto: Adeguamento sezione trattamento biologico Dego															
TAG Quadro: QBT2					Cliente: C.I.R.A. srl			Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: IT (Neutro a terra)					Resistenza di terra [Ohm]: 1			C.d.t. Max ammessa % : 4										Ik di barratura [kA]: 13,356		Tensione [V]: 20 000/400			
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico		Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max								Ik max ≤ P.d.l.				I ² t ≤ K ² S ²						I _b ≤ I _n ≤ I _z		I _f ≤ 1,45 I _z			
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
Sigla utenza	Sezione	Tipo cavo	L	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.l.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1,45I _z	
	[mm ²]		[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QC20 (QE-SOFF)	3(2x1x120)+(1PE120)	FG16R16/FS17 PE	165	2,06	NSX400F-Mic.2.3	LSol 400A	Tripolare	10	36	13,34	10	2.600	54.190.082	294.465.600	54.190.082	294.465.600	211	280	351	336	510	Si	

Quadro: Quadro Soffianti					Tavola:			Impianto: Adeguamento sezione trattamento biologico Dego															
TAG Quadro: QC20 (QE-SOFF)					Cliente: C.I.R.A. srl			Descrizione Quadro: Quadro Esistente															
Sistema di distribuzione:	TN-S	Resistenza di terra [Ohm]:	1	C.d.t. Max ammessa % :	4	Ik di barratura [kA]:	7,682	Tensione [V]:	400														
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico		Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max								Ik max ≤ P.d.l.			I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z				
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
Sigla utenza	Sezione	Tipo cavo	L	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.l.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1,45I _z	
	[mm ²]		[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]		
QS-GEN				2,06	INS400	Tripolare	10	0	7,68	10	2.598								211	280		336	SI
CARICHI ESISTENTI				0	2,06														160	280		336	SI
M23	1(4G2,5)	FG16OH2R16	70	2,61	iC60H+iID-B si+ATV630U15N4	Tripolare	0,3 - Cl. B si	15	7,67	0,3	124	6.000	127.806				4.068	127.806	2,279	10	18	13	25 SI
M24	1(4G2,5)	FG16OH2R16	95	2,8	iC60H+iID-B si+ATV630U15N4	Tripolare	0,3 - Cl. B si	15	7,67	0,3	93	6.000	127.806				4.068	127.806	2,279	10	18	13	25 SI
M25	1(4G2,5)	FG16OH2R16	115	2,95	iC60H+iID-B si+ATV630U15N4	Tripolare	0,3 - Cl. B si	15	7,67	0,3	77	6.000	127.806				4.068	127.806	2,279	10	18	13	25 SI
M25BIS	1(4G2,5)	FG16OH2R16	95	2,8	iC60H+iID-B si+ATV630U15N4	Tripolare	0,3 - Cl. B si	15	7,67	0,3	93	6.000	127.806				4.068	127.806	2,279	10	18	13	25 SI
M201	1(4G6)	FG16OH2R16	45	2,99	iC60H+iID-B si+ATV630D11N4	Tripolare	0,3 - Cl. B si	15	7,67	0,3	416	14.731	736.164				10.129	736.164	14	25	29	33	42 SI
M202	1(4G6)	FG16OH2R16	45	2,99	iC60H+iID-B si+ATV630D11N4	Tripolare	0,3 - Cl. B si	15	7,67	0,3	416	14.731	736.164				10.129	736.164	14	25	29	33	42 SI
M203	1(4G6)	FG16OH2R16	45	2,99	iC60H+iID-B si+ATV630D11N4	Tripolare	0,3 - Cl. B si	15	7,67	0,3	416	14.731	736.164				10.129	736.164	14	25	29	33	42 SI
M14	1(4G10)	FG16OH2R16	70	3,08	iC60H+iID-B si+ATV630D11N4	Tripolare	0,3 - Cl. B si	15	7,67	0,3	453	14.731	2.044.900				10.129	2.044.900	17	25	39	33	56 SI
M15	1(4G10)	FG16OH2R16	40	2,67	iC60H+iID-B si+ATV630D11N4	Tripolare	0,3 - Cl. B si	15	7,67	0,3	700	14.731	2.044.900				10.129	2.044.900	17	25	39	33	56 SI