

STUDIO TECNICO  
Ing. Marcello Vacca

Via Cappuccini n° 4, 09090 Masullas (OR)  
Tel./fax 0783 991829  
e-mail: ing.marcellovacca@gmail.com

## UNIONE DEI COMUNI "PARTE MONTIS"

via Ugo Foscolo 1, Mogoro

LAVORI DI:

**RIFACIMENTO DEL TERRENO DI GIUOCO IN ERBA  
ARTIFICIALE E MANUTENZIONE STRAORDINARIA  
OPERE CONNESSE**

LIVELLO DI PROGETTAZIONE:

**PROGETTO ESECUTIVO**

DATA:

**28 02 2018**

AGGIORNAMENTO:

ALLEGATO:

**B. RELAZIONE IDRAULICA DIMENSIONAMENTO  
IMPIANTO DI IRRORAZIONE**

IL PROGETTISTA:

Ing. Marcello Vacca

COLLABORATORI:

P.e. Giuseppe Mascia- Ing. Francesco Sedda- geom. Moira Pilloni  
geom. Valentino Cascinu - geom. Alessio Vargioni

IL PRESIDENTE DELL'UNIONE DEI COMUNI:

Rag. Mansueto Siuni

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Paolo Frau

## A - PREMESSA

La presente relazione costituisce parte integrante del progetto esecutivo dei lavori di “RIFACIMENTO DEL TERRENO DI GIUOCO IN ERBA ARTIFICIALE E MANUTENZIONE STRORDINARIA OPERE CONNESSE” del campo sportivo di Mogoro e viene redatta per il dimensionamento e la verifica dell’impianto di irrorazione, necessario per la presenza del manto in erba sintetica.

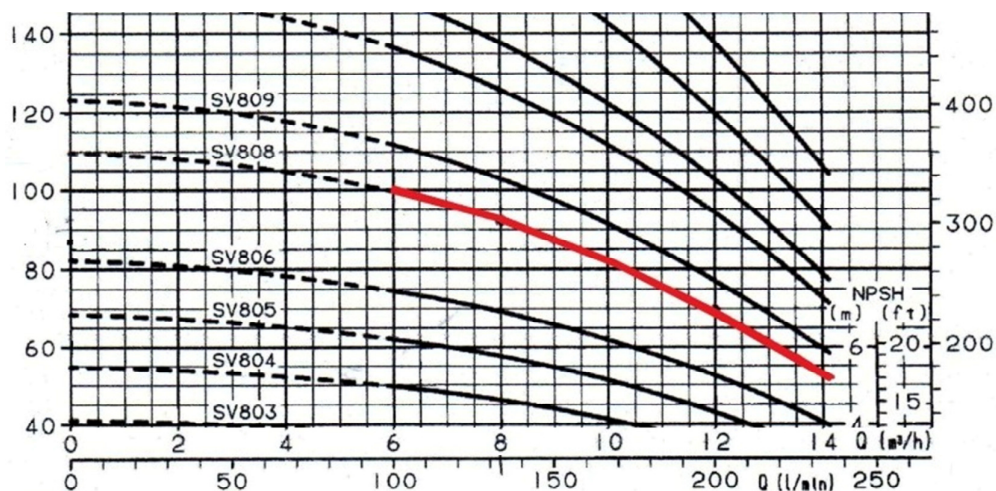
## B - DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

Allo stato attuale è presente un sistema di emungimento costituita da una pompa sommersa che pesca da un pozzo sito prossimità dell’ingresso sul lato ovest della struttura sportiva e invia l’acqua ad un serbatoio interrato di capacità pari a 10 mc.



Figura 1. Vista del pozzo artesiano (sx) e vista del gruppo di pompaggio (a dx)

Il gruppo di pressurizzazione è costituito da due pompe “Lowara SV808 F40T” funzionanti alternativamente. La curva caratteristica di ciascuna pompa è indicata dalla linea di colore rosso nella figura sotto riportata.



La prevalenza è compresa tra 50 e 100 metri, mentre la portata è compresa tra 100 e 230 litri/min. Dall'analisi della curva si evince che le pompe, anche se utilizzate contemporaneamente, non consentono di raggiungere le portate necessarie ad alimentare gli irrigatori a grande gittata che normalmente si utilizzano per l'irrigazione di grandi spazi. Pertanto, le pompe esistenti non potranno essere utilizzate per il nuovo impianto.

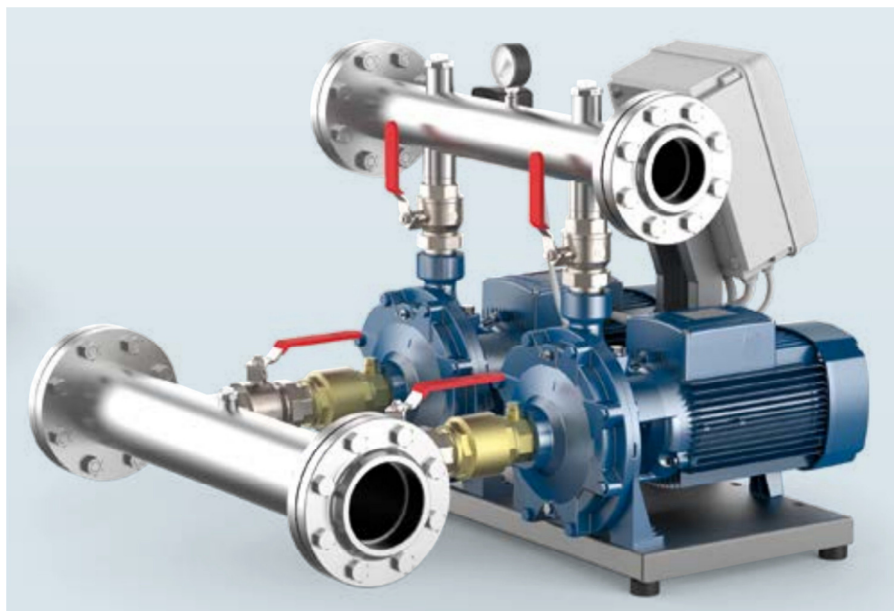
## **C - DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IN PROGETTO**

Il futuro impianto di irrorazione si comporrà di:

- Sistema di pompaggio costituito da due elettropompe funzionanti in parallelo,
- Una condotta ad anello in polietilene,
- N° 8 irrigatori a lunga gittata del tipo a scomparsa, comandati da altrettante elettrovalvole da inserire in idonei pozzetti in materiale plastico. La scelta del numero di irrigatori deriva da un ragionamento generale, condiviso peraltro dall'ufficio tecnico della FIGC LND; i venti di maestrale e scirocco, che frequentemente spirano nella valle in cui è posizionato il campo, hanno sempre inciso negativamente sulla gittata degli irrigatori, generando, spesso, delle aree non adeguatamente bagnate/irrigate. Per ovviare al problema, si è scelto di adottare appunto la soluzione con 8 irrigatori invece che con 6. Ciò a garanzia di una migliore bagnatura del campo stesso e conseguente durabilità dell'opera.

Si riportano i dettagli dei principali elementi che compongono l'impianto.

### **1) Gruppo di pressione. Pedrollo CB2-2CP 40/180 B o equivalenti.**



| TIPO              |    |    | POTENZA (P2) |       | ▲   | Q*<br>m³/h<br>l/min | 0   | 2.4 | 4.8  | 7.2   | 9.6 | 12.0 | 13.2 | 14.4 | 16.8 | 19.2 | 21.6 | 24.0 | 30.0 | 36.0 | 42.0 | 48.0 |  |
|-------------------|----|----|--------------|-------|-----|---------------------|-----|-----|------|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|                   | 1~ | 3~ | kW           | HP    |     |                     | 0   | 40  | 80   | 120   | 160 | 200  | 220  | 240  | 280  | 320  | 360  | 400  | 500  | 600  | 700  | 800  |  |
| CB2 - 2CP 25/130N | ●  | ●  | 2x0.75       | 2x1   | IE3 | H metri             | 42  | 39  | 34   | 28.5  | 22  | 15   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| CB2 - 2CP 25/14B  | ●  | ●  | 2x1.1        | 2x1.5 |     |                     | 54  | 52  | 47.5 | 41    | 33  | 22   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| CB2 - 2CP 25/16C  | ●  | ●  | 2x1.1        | 2x1.5 |     |                     | 47  | 46  | 44   | 40    | 35  | 30   | 27   | 24   |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| CB2 - 2CP 25/16B  | ●  | ●  | 2x1.5        | 2x2   |     |                     | 58  | 56  | 54   | 51    | 47  | 43   | 40   | 37   | 30   |      |      |      |      |      |      |      |  |
| CB2 - 2CP 25/16A  |    | ●  | 2x2.2        | 2x3   |     |                     | 68  | 67  | 64.5 | 62    | 58  | 54   | 51   | 48   | 41   | 32   |      |      |      |      |      |      |  |
| CB2 - 2CP 32/200C |    | ●  | 2x3          | 2x4   | IE3 |                     | 70  | -   | 66.5 | 65    | 63  | 60.5 | 59   | 58   | 55   | 52   | 49.5 | 46.5 | 36   |      |      |      |  |
| CB2 - 2CP 32/200B |    | ●  | 2x4          | 2x5.5 |     |                     | 85  | -   | 81   | 79    | 77  | 75   | 74   | 72   | 69   | 66   | 62   | 58   | 49   |      |      |      |  |
| CB2 - 2CP 32/210B |    | ●  | 2x5.5        | 2x7.5 |     |                     | 94  | -   | 94   | 93    | 91  | 89   | 87   | 86   | 83   | 79   | 75   | 70   | 56   |      |      |      |  |
| CB2 - 2CP 32/210A |    | ●  | 2x7.5        | 2x10  |     |                     | 112 | -   | 111  | 110.5 | 110 | 108  | 107  | 106  | 102  | 99   | 94   | 89   | 74   |      |      |      |  |
| CB2 - 2CP 40/180C |    | ●  | 2x4          | 2x5.5 |     |                     |     | 64  | -    | -     | -   | -    | 62   | 61.3 | 60.5 | 59   | 57.5 | 56   | 54.5 | 49   | 43   | 35   |  |
| CB2 - 2CP 40/180B |    | ●  | 2x5.5        | 2x7.5 | IE3 |                     | 76  | -   | -    | -     | -   | 73   | 72.5 | 72   | 71   | 70   | 69   | 67.5 | 64   | 59.5 | 54   | 46   |  |
| CB2 - 2CP 40/180A |    | ●  | 2x7.5        | 2x10  |     |                     | 88  | -   | -    | -     | -   | 85   | 84.5 | 84   | 83   | 82   | 81   | 79.5 | 76   | 72   | 67   | 60   |  |

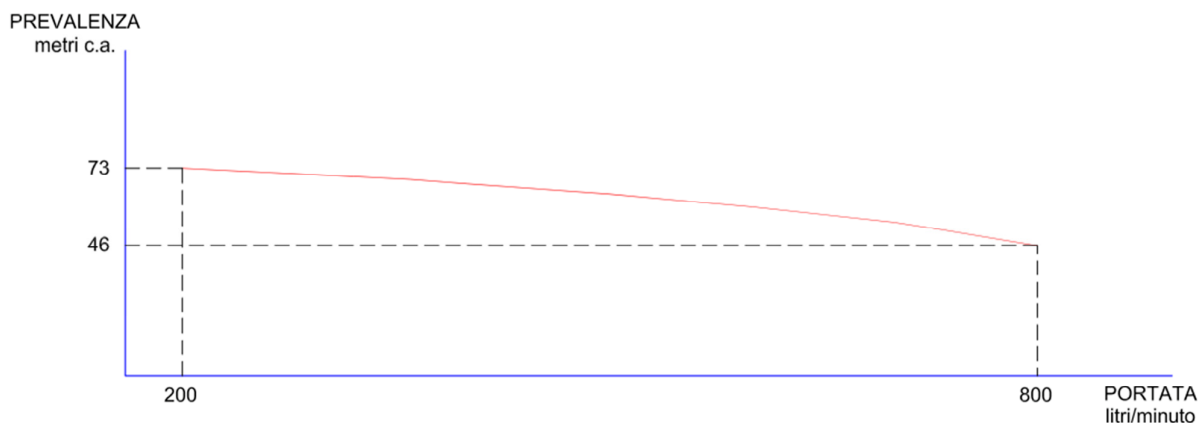
Q = Portata H = Prevalenza manometrica totale HS = Altezza di aspirazione

Tolleranza delle curve di prestazione secondo EN ISO 9906 Grado 3B.

\* Portata massima del gruppo con entrambe le pompe in funzionamento

▲ Classe di rendimento del motore trifase (IEC 60034-30-1)

Dai dati di prevalenza e portata si desume la curva caratteristica della pompa:



2) Condotta. Tubo in polietilene PE 100 – PFA 16, con diametro esterno pari a 90 mm.

I parametri idraulici della condotta sono indicati nella tabella che segue:

|  |        | <b>Tabella perdite di carico</b><br><b>Tubi Polietilene PE 100 - PFA 16</b> |        |        |        |        |                                |        |        |        |       |       |       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Q = Portata litri / sec                                                           |        | V = Velocità m / sec                                                        |        |        |        |        | J = Perdita di carico = m / km |        |        |        |       |       |       |       |
| ↓                                                                                 | Ø est. | 32                                                                          | 40     | 50     | 63     | 75     | 90                             | 110    | 125    | 140    | 160   | 180   | 200   | 225   |
| ↓                                                                                 | Ø int. | 26,0                                                                        | 32,6   | 40,8   | 51,4   | 61,4   | 73,6                           | 90,0   | 102,2  | 114,6  | 130,8 | 147,2 | 163,6 | 184   |
| 0,5                                                                               | V      | 0,94                                                                        | 0,60   | 0,38   | 0,24   | 0,17   |                                |        |        |        |       |       |       |       |
|                                                                                   | J      | 39,60                                                                       | 13,16  | 4,41   | 1,43   | 0,60   |                                |        |        |        |       |       |       |       |
| 1,0                                                                               | V      | 1,89                                                                        | 1,20   | 0,77   | 0,48   | 0,34   | 0,24                           |        |        |        |       |       |       |       |
|                                                                                   | J      | 142,77                                                                      | 47,45  | 15,91  | 5,17   | 2,17   | 0,90                           |        |        |        |       |       |       |       |
| 1,5                                                                               | V      | 2,83                                                                        | 1,80   | 1,15   | 0,72   | 0,51   | 0,35                           | 0,24   |        |        |       |       |       |       |
|                                                                                   | J      | 302,28                                                                      | 100,45 | 33,68  | 10,94  | 4,60   | 1,90                           | 0,71   |        |        |       |       |       |       |
| 2,0                                                                               | V      |                                                                             | 2,40   | 1,53   | 0,96   | 0,68   | 0,47                           | 0,31   | 0,24   |        |       |       |       |       |
|                                                                                   | J      |                                                                             | 171,04 | 57,35  | 18,62  | 7,84   | 3,24                           | 1,22   | 0,66   |        |       |       |       |       |
| 2,5                                                                               | V      |                                                                             | 3,00   | 1,91   | 1,21   | 0,85   | 0,59                           | 0,39   | 0,31   | 0,24   |       |       |       |       |
|                                                                                   | J      |                                                                             | 258,46 | 86,66  | 28,14  | 11,84  | 4,90                           | 1,84   | 0,99   | 0,57   |       |       |       |       |
| 3,0                                                                               | V      |                                                                             | 3,60   | 2,30   | 1,45   | 1,01   | 0,71                           | 0,47   | 0,37   | 0,29   | 0,22  |       |       |       |
|                                                                                   | J      |                                                                             | 362,14 | 121,43 | 39,43  | 16,59  | 6,86                           | 2,58   | 1,39   | 0,79   | 0,42  |       |       |       |
| 3,5                                                                               | V      |                                                                             |        | 2,68   | 1,69   | 1,18   | 0,82                           | 0,55   | 0,43   | 0,34   | 0,26  | 0,21  |       |       |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        | 161,50 | 52,44  | 22,07  | 9,13                           | 3,43   | 1,85   | 1,06   | 0,55  | 0,31  |       |       |
| 4,0                                                                               | V      |                                                                             |        | 3,06   | 1,93   | 1,35   | 0,94                           | 0,63   | 0,49   | 0,39   | 0,30  | 0,24  | 0,19  |       |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        | 206,76 | 67,14  | 28,25  | 11,69                          | 4,39   | 2,36   | 1,35   | 0,71  | 0,40  | 0,24  |       |
| 4,5                                                                               | V      |                                                                             |        | 3,45   | 2,17   | 1,52   | 1,06                           | 0,71   | 0,55   | 0,44   | 0,34  | 0,26  | 0,21  |       |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        | 257,10 | 83,49  | 35,13  | 14,53                          | 5,46   | 2,94   | 1,68   | 0,88  | 0,50  | 0,30  |       |
| 5,0                                                                               | V      |                                                                             |        | 3,83   | 2,41   | 1,69   | 1,18                           | 0,79   | 0,61   | 0,49   | 0,37  | 0,29  | 0,24  |       |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        | 312,43 | 101,45 | 42,69  | 17,66                          | 6,63   | 3,57   | 2,04   | 1,07  | 0,60  | 0,36  |       |
| 5,5                                                                               | V      |                                                                             |        |        | 2,65   | 1,86   | 1,29                           | 0,87   | 0,67   | 0,53   | 0,41  | 0,32  | 0,26  | 0,21  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        | 121,02 | 50,92  | 21,06                          | 7,91   | 4,26   | 2,44   | 1,28  | 0,72  | 0,43  | 0,24  |
| 6,0                                                                               | V      |                                                                             |        |        | 2,89   | 2,03   | 1,41                           | 0,94   | 0,73   | 0,58   | 0,45  | 0,35  | 0,29  | 0,23  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        | 142,15 | 59,81  | 24,74                          | 9,29   | 5,00   | 2,86   | 1,50  | 0,85  | 0,51  | 0,29  |
| 6,5                                                                               | V      |                                                                             |        |        | 3,14   | 2,20   | 1,53                           | 1,02   | 0,79   | 0,63   | 0,48  | 0,38  | 0,31  | 0,24  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        | 164,84 | 69,35  | 28,69                          | 10,77  | 5,80   | 3,32   | 1,74  | 0,98  | 0,59  | 0,33  |
| 7,0                                                                               | V      |                                                                             |        |        | 3,38   | 2,37   | 1,65                           | 1,10   | 0,85   | 0,68   | 0,52  | 0,41  | 0,33  | 0,26  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        | 189,06 | 79,55  | 32,91                          | 12,35  | 6,65   | 3,81   | 2,00  | 1,13  | 0,67  | 0,38  |
| 7,5                                                                               | V      |                                                                             |        |        | 3,62   | 2,54   | 1,76                           | 1,18   | 0,92   | 0,73   | 0,56  | 0,44  | 0,36  | 0,28  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        | 214,80 | 90,38  | 37,39                          | 14,04  | 7,56   | 4,33   | 2,27  | 1,28  | 0,76  | 0,43  |
| 8,0                                                                               | V      |                                                                             |        |        | 3,86   | 2,70   | 1,88                           | 1,26   | 0,98   | 0,78   | 0,60  | 0,47  | 0,38  | 0,30  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        | 242,04 | 101,84 | 42,13                          | 15,82  | 8,52   | 4,88   | 2,56  | 1,44  | 0,86  | 0,49  |
| 9,0                                                                               | V      |                                                                             |        |        | 4,34   | 3,04   | 2,12                           | 1,42   | 1,10   | 0,87   | 0,67  | 0,53  | 0,43  | 0,34  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        | 300,97 | 126,63 | 52,39                          | 19,67  | 10,59  | 6,06   | 3,18  | 1,79  | 1,07  | 0,60  |
| 10                                                                                | V      |                                                                             |        |        |        | 3,38   | 2,35                           | 1,57   | 1,22   | 0,97   | 0,74  | 0,59  | 0,48  | 0,38  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        |        | 153,88 | 63,66                          | 23,90  | 12,87  | 7,37   | 3,87  | 2,18  | 1,30  | 0,73  |
| 12                                                                                | V      |                                                                             |        |        |        | 4,06   | 2,82                           | 1,89   | 1,46   | 1,16   | 0,89  | 0,71  | 0,57  | 0,45  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        |        | 215,61 | 89,20                          | 33,49  | 18,03  | 10,32  | 5,42  | 3,05  | 1,82  | 1,03  |
| 14                                                                                | V      |                                                                             |        |        |        | 4,73   | 3,29                           | 2,20   | 1,71   | 1,36   | 1,04  | 0,82  | 0,67  | 0,53  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        |        | 266,76 | 118,63                         | 44,54  | 23,98  | 13,73  | 7,21  | 4,06  | 2,43  | 1,37  |
| 16                                                                                | V      |                                                                             |        |        |        | 5,41   | 3,76                           | 2,52   | 1,95   | 1,55   | 1,19  | 0,94  | 0,76  | 0,60  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        |        | 367,12 | 151,88                         | 57,02  | 30,70  | 17,58  | 9,23  | 5,19  | 3,11  | 1,75  |
| 18                                                                                | V      |                                                                             |        |        |        |        | 4,23                           | 2,83   | 2,20   | 1,75   | 1,34  | 1,06  | 0,86  | 0,68  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        |        |        | 188,85                         | 70,90  | 38,18  | 21,86  | 11,48 | 6,46  | 3,86  | 2,18  |
| 20                                                                                | V      |                                                                             |        |        |        |        | 4,71                           | 3,15   | 2,44   | 1,94   | 1,49  | 1,18  | 0,95  | 0,75  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        |        |        | 229,50                         | 86,16  | 46,39  | 26,56  | 13,95 | 7,85  | 4,69  | 2,65  |
| 25                                                                                | V      |                                                                             |        |        |        |        | 5,88                           | 3,93   | 3,05   | 2,43   | 1,86  | 1,47  | 1,19  | 0,94  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        |        |        | 346,79                         | 130,20 | 70,10  | 40,14  | 21,08 | 11,86 | 7,09  | 4,00  |
| 30                                                                                | V      |                                                                             |        |        |        |        |                                | 4,72   | 3,66   | 2,91   | 2,23  | 1,76  | 1,43  | 1,13  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        |        |        |                                | 182,42 | 98,22  | 56,24  | 29,54 | 16,62 | 9,93  | 5,61  |
| 35                                                                                | V      |                                                                             |        |        |        |        |                                | 5,51   | 4,27   | 3,40   | 2,61  | 2,06  | 1,67  | 1,32  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        |        |        |                                | 242,62 | 130,64 | 74,79  | 39,28 | 22,10 | 13,21 | 7,45  |
| 40                                                                                | V      |                                                                             |        |        |        |        |                                | 6,29   | 4,88   | 3,88   | 2,98  | 2,35  | 1,90  | 1,51  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        |        |        |                                | 310,61 | 167,24 | 95,75  | 50,29 | 28,29 | 16,91 | 9,54  |
| 45                                                                                | V      |                                                                             |        |        |        |        |                                |        | 5,49   | 4,37   | 3,35  | 2,65  | 2,14  | 1,69  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        |        |        |                                |        | 207,96 | 119,06 | 62,54 | 35,18 | 21,03 | 11,87 |
| 50                                                                                | V      |                                                                             |        |        |        |        |                                |        | 6,10   | 4,85   | 3,72  | 2,94  | 2,38  | 1,88  |
|                                                                                   | J      |                                                                             |        |        |        |        |                                |        | 252,72 | 144,69 | 75,99 | 42,75 | 25,56 | 14,42 |

Tabella ricavata con la formula di Hazen-Williams

In funzione della portata, vengono riportati, oltre alla velocità del fluido, anche la cadente espressa in metri di colonna d'acqua per ogni km.

### 3) Irrigatore. Irridea pop – up, serie MPPC 63F o equivalenti.



Si tratta di un irrigatore a scomparsa adatto a coprire ampie superfici, grazie alla lunga gittata ottenibile con alti valori di prevalenza e portata.

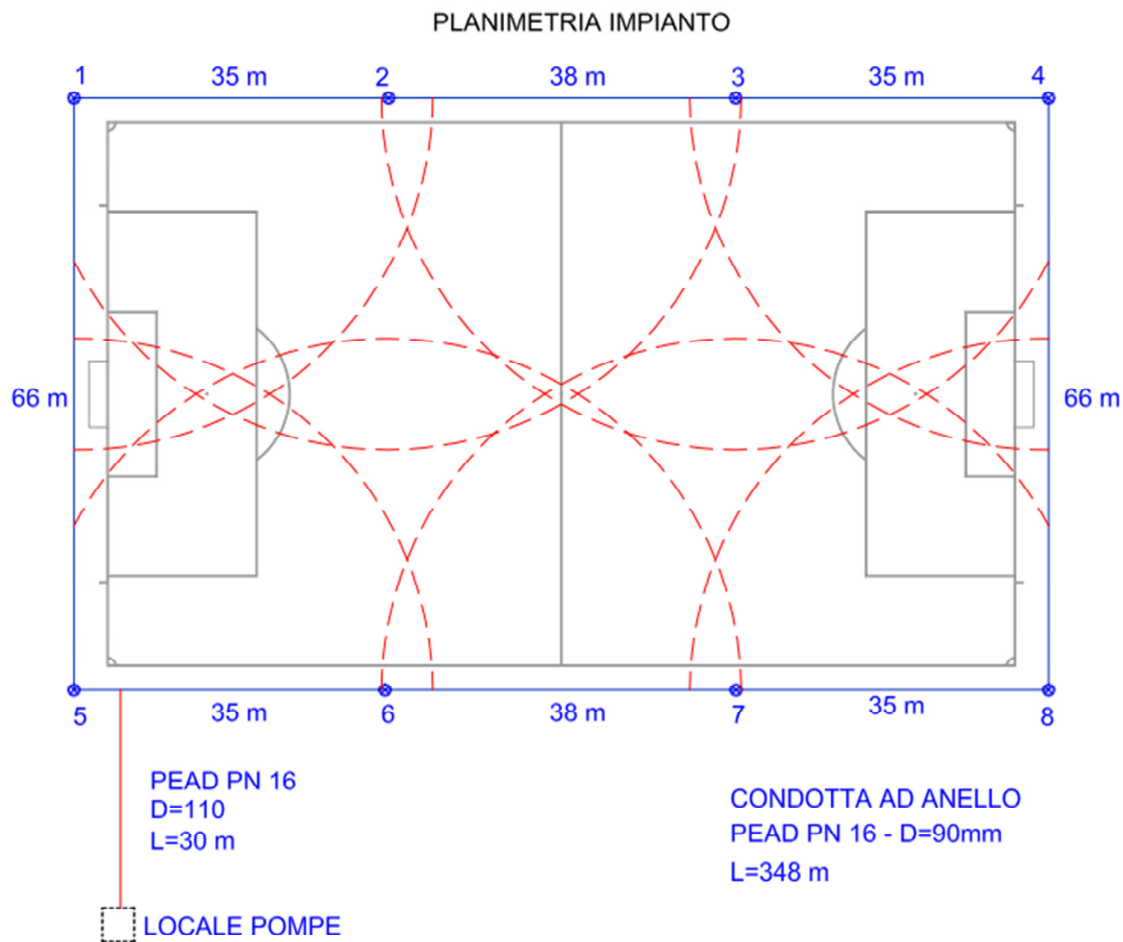
I parametri idraulici sono indicati nella tabella che segue:

| U                                                                                                                |      | P                                                                       |          | G                                                      |      | Q                                                      |                   |        | O                                                                                                                                                                    |                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------|-------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diametro ugello<br>Nozzle diameter<br>Diamètre de la bluse<br>Diámetro de la tobera<br>Durchmesser der Hauptdüse |      | Pressione<br>Pressure<br>Pression<br>Presión<br>Wasserdruck im Beregner |          | Gittata<br>Jet length<br>Portée<br>Chorro<br>Tragweite |      | Portata<br>Capacity<br>Débit<br>Capacidad<br>Kapazität |                   |        | Dati relativi ad 1 irrigatore<br>Values for a single sprinkler<br>Données pour 1 arros. tout seul<br>Datos para cada rociador<br>Technische Daten für Einzelberegner |                                                                                                               |
|                                                                                                                  |      |                                                                         |          |                                                        |      |                                                        |                   |        | S                                                                                                                                                                    | I                                                                                                             |
|                                                                                                                  |      |                                                                         |          |                                                        |      |                                                        |                   |        | Superficie irrigata<br>Irrigated area<br>Surface arrosée<br>Superficie irrigada<br>Beregnete Fläche                                                                  | Intensità oraria<br>Rainfall per hour<br>Pluviométrie horaire<br>Intensidad horaria<br>Wassermenge pro Stunde |
| mm                                                                                                               | inch | kg/cm <sup>2</sup>                                                      | lbs/inch | m                                                      | feet | l/min                                                  | m <sup>3</sup> /h | G.P.M. | m <sup>2</sup>                                                                                                                                                       | mm/h                                                                                                          |
| 16<br>6                                                                                                          | • 63 | 3,0                                                                     | 44       | 29,5                                                   | 96   | 314                                                    | 18,8              | 83,0   | 2732                                                                                                                                                                 | 6,8                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 4,0                                                                     | 56       | 32,5                                                   | 106  | 364                                                    | 21,8              | 96,2   | 3316                                                                                                                                                                 | 6,6                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 5,0                                                                     | 70       | 35,0                                                   | 114  | 406                                                    | 24,3              | 107,4  | 3846                                                                                                                                                                 | 6,3                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 6,0                                                                     | 85       | 37,0                                                   | 120  | 446                                                    | 26,7              | 117,9  | 4298                                                                                                                                                                 | 6,2                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 7,0                                                                     | 100      | 39,0                                                   | 127  | 482                                                    | 28,9              | 127,5  | 4775                                                                                                                                                                 | 6,0                                                                                                           |
| 18<br>6                                                                                                          | • 71 | 3,0                                                                     | 44       | 31,0                                                   | 101  | 350                                                    | 21,0              | 92,5   | 3017                                                                                                                                                                 | 6,9                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 4,0                                                                     | 56       | 34,0                                                   | 111  | 405                                                    | 24,3              | 107,1  | 3629                                                                                                                                                                 | 6,7                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 5,0                                                                     | 70       | 37,0                                                   | 121  | 452                                                    | 27,1              | 119,5  | 4298                                                                                                                                                                 | 6,3                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 6,0                                                                     | 85       | 39,0                                                   | 127  | 496                                                    | 29,7              | 131,2  | 4775                                                                                                                                                                 | 6,2                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 7,0                                                                     | 100      | 40,5                                                   | 132  | 535                                                    | 32,1              | 141,5  | 5150                                                                                                                                                                 | 6,2                                                                                                           |
| 20<br>6                                                                                                          | • 78 | 4,0                                                                     | 56       | 35,0                                                   | 114  | 545                                                    | 32,7              | 144,1  | 3846                                                                                                                                                                 | 8,5                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 5,0                                                                     | 70       | 39,0                                                   | 127  | 609                                                    | 36,5              | 161,1  | 5024                                                                                                                                                                 | 7,2                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 6,0                                                                     | 85       | 43,0                                                   | 140  | 668                                                    | 40,0              | 176,7  | 5805                                                                                                                                                                 | 6,9                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 7,0                                                                     | 100      | 44,0                                                   | 143  | 721                                                    | 43,2              | 190,7  | 6079                                                                                                                                                                 | 7,1                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 8,0                                                                     | 115      | 45,0                                                   | 147  | 773                                                    | 46,3              | 204,4  | 6358                                                                                                                                                                 | 7,3                                                                                                           |
| 22<br>6                                                                                                          | • 86 | 4,0                                                                     | 56       | 36,0                                                   | 117  | 649                                                    | 38,9              | 171,6  | 4069                                                                                                                                                                 | 9,5                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 5,0                                                                     | 70       | 39,5                                                   | 129  | 726                                                    | 43,5              | 192,0  | 4899                                                                                                                                                                 | 8,9                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 6,0                                                                     | 85       | 44,0                                                   | 143  | 795                                                    | 47,7              | 210,3  | 6079                                                                                                                                                                 | 7,8                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 7,0                                                                     | 100      | 47,0                                                   | 153  | 859                                                    | 51,5              | 227,2  | 6936                                                                                                                                                                 | 7,4                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 8,0                                                                     | 115      | 48,0                                                   | 156  | 920                                                    | 55,2              | 243,3  | 7234                                                                                                                                                                 | 7,1                                                                                                           |
| 24<br>6                                                                                                          | • 95 | 4,0                                                                     | 56       | 37,0                                                   | 121  | 765                                                    | 45,9              | 202,3  | 4298                                                                                                                                                                 | 10,6                                                                                                          |
|                                                                                                                  |      | 5,0                                                                     | 70       | 40,5                                                   | 132  | 855                                                    | 51,3              | 226,1  | 5150                                                                                                                                                                 | 10,0                                                                                                          |
|                                                                                                                  |      | 6,0                                                                     | 85       | 45,0                                                   | 147  | 937                                                    | 56,2              | 247,8  | 6358                                                                                                                                                                 | 8,8                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 7,0                                                                     | 100      | 47,5                                                   | 154  | 1012                                                   | 60,7              | 267,7  | 7084                                                                                                                                                                 | 8,6                                                                                                           |
|                                                                                                                  |      | 8,0                                                                     | 115      | 48,5                                                   | 158  | 1084                                                   | 65,0              | 286,7  | 7386                                                                                                                                                                 | 8,8                                                                                                           |

Per ogni ugello vengono riportati i valori di pressione, portata e gittata massima. Ad esempio, con ugello da 18 mm, se la pressione idrica all'ingresso dell'irrigatore è pari a 6 kg/cm<sup>2</sup> (circa 60 metri di colonna d'acqua), il getto avrà una gittata pari a 39 metri con consumo idrico pari a 496 litri/minuto.

#### D) VERIFICA IDRAULICA

Schema di impianto: nella figura che segue è indicato lo schema idraulico dell'impianto con la posizione degli irrigatori e le dimensioni principali dei vari tratti di condotta.



#### Ipotesi di calcolo:

- La quota del pelo libero dell'acqua all'interno del serbatoio è simile alla quota del terreno di gioco.
- La portata d'acqua che raggiunge il singolo irrigatore fluisce solo su un ramo dell'anello. Tale ipotesi porta a calcolare le perdite di carico in misura superiore a quelle reali.
- La condotta viene considerata di diametro costante pari a 90 mm, anche se il tratto di adduzione, tra il locale pompe e l'irrigatore 5, ha diametro maggiore.

- Le perdite di carico concentrate si valutano ipotizzando la condotta più lunga di 22 metri.

Si procede alla verifica idraulica degli irrigatori 4 e 5 che sono, rispettivamente, il più vicino e il più lontano alla pompa.

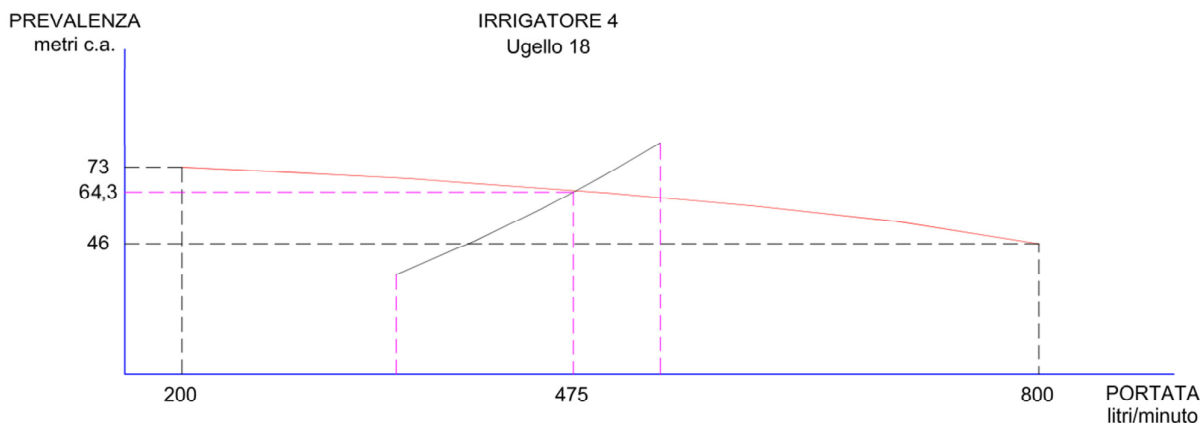
#### Irrigatore 4

Lunghezza condotta da 90 mm:  $22 + 30 + 66 + 35 + 38 + 35 = 226$  metri

Disegno della curva caratteristica dell'insieme "condotta + irrigatore":

Per l'ugello di diametro 18 mm, si hanno i seguenti dati:

| L. Cond. | Portata     | Portata | Area sez. | Velocità | Cadente | Perd.di car. | Pres.irrig. | Press.totale |
|----------|-------------|---------|-----------|----------|---------|--------------|-------------|--------------|
| metri    | Litri / min | litri/s | mq        | m/s      | m/km    | m            | m.c.a.      | m.c.a        |
| 226      | <b>350</b>  | 5,83    | 0,0043    | 1,37     | 23,49   | 5,31         | 30,00       | <b>35,31</b> |
| 226      | <b>405</b>  | 6,75    | 0,0043    | 1,59     | 30,80   | 6,96         | 40,00       | <b>46,96</b> |
| 226      | <b>452</b>  | 7,53    | 0,0043    | 1,77     | 37,67   | 8,51         | 50,00       | <b>58,51</b> |
| 226      | <b>496</b>  | 8,27    | 0,0043    | 1,94     | 44,90   | 10,15        | 60,00       | <b>70,15</b> |
| 226      | <b>535</b>  | 8,92    | 0,0043    | 2,10     | 51,57   | 11,65        | 70,00       | <b>81,65</b> |



Il punto di funzionamento è caratterizzato da una portata di 475 litri/minuto con prevalenza pari a 64,3 metri.

*Per la portata di 475 litri / minuto la perdita di carico distribuita sulla condotta è pari a 9,3 metri, pertanto la pressione all'ingresso dell'irrigatore sarà pari a circa 55 m.c.a., cui corrisponde una gittata di circa 38 metri, sufficiente a coprire l'area di pertinenza.*

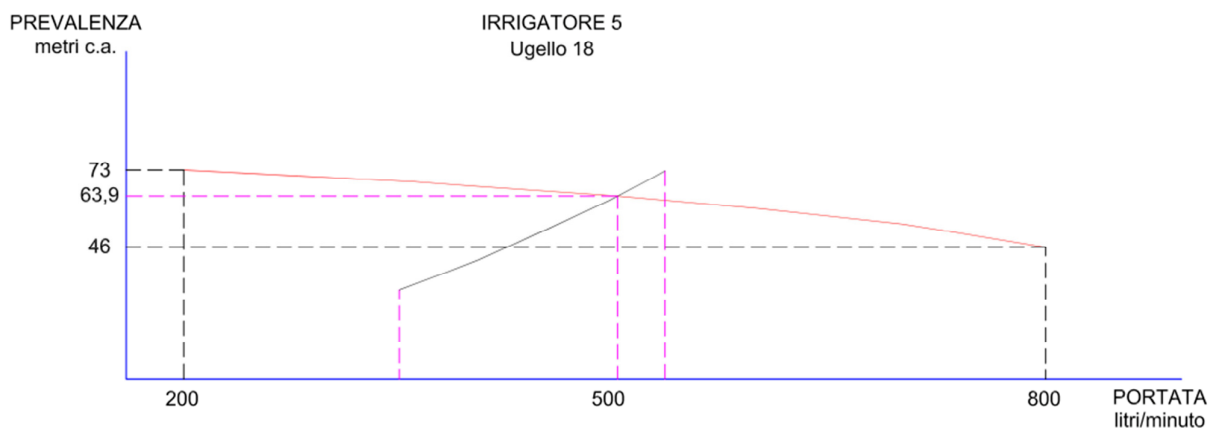
## Irrigatore 5

Lunghezza condotta da 90 mm:  $22 + 30 = 52$  metri

Disegno della curva caratteristica dell'insieme "condotta + irrigatore":

Per l'ugello di diametro 18 mm, si hanno i seguenti dati:

| L. Cond. | Portata    | Portata | Area sez. | Velocità | Cadente | Perd.di car. | Pres.irrig. | Press.totale |
|----------|------------|---------|-----------|----------|---------|--------------|-------------|--------------|
| metri    | Litri/min  | litri/s | mq        | m/s      | m/km    | m            | m.c.a.      | m.c.a        |
| 52       | <b>350</b> | 5,83    | 0,0043    | 1,37     | 23,49   | 1,22         | 30,00       | <b>31,22</b> |
| 52       | <b>405</b> | 6,75    | 0,0043    | 1,59     | 30,80   | 1,60         | 40,00       | <b>41,60</b> |
| 52       | <b>452</b> | 7,53    | 0,0043    | 1,77     | 37,67   | 1,96         | 50,00       | <b>51,96</b> |
| 52       | <b>496</b> | 8,27    | 0,0043    | 1,94     | 44,90   | 2,33         | 60,00       | <b>62,33</b> |
| 52       | <b>535</b> | 8,92    | 0,0043    | 2,10     | 51,57   | 2,68         | 70,00       | <b>72,68</b> |



Il punto di funzionamento è caratterizzato da una portata di 500 litri/minuto con prevalenza pari a 63,9 metri.

*Per la portata di 500 litri / minuto la perdita di carico distribuita sulla condotta è pari a 2,2 metri, pertanto la pressione all'ingresso dell'irrigatore sarà pari a circa 62 m.c.a., cui corrisponde una gittata di oltre 39 metri, sufficiente a coprire l'area di pertinenza.*