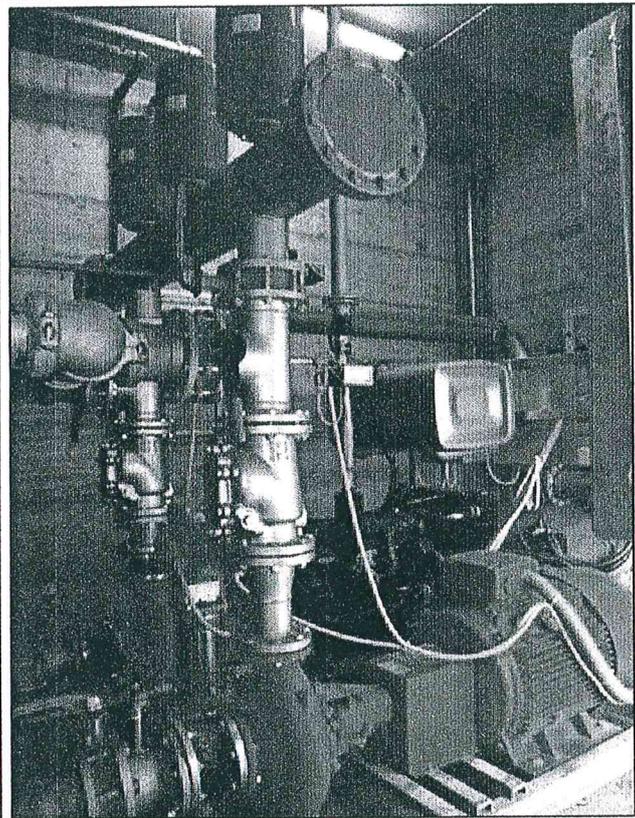




REGIONE SICILIA

# COMUNE DI CASTEL DI IUDICA

Provincia di Catania



## Project Financing

ai sensi dell'art. 183 comma 15

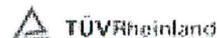
D.LGS. 18/04/2016 n.50

### Magico Service Srl.

Sede Legale: Via Guido Gozzano, 22

91011 Alcamo (TP)

P. IVA IT02247570811



*Progetto di finanza per la gestione in concessione del servizio di pompaggio acque del pubblico acquedotto riferito esclusivamente alle stazioni si sollevamento, con annessi lavori di riqualificazione degli impianti attinenti, con inserzioni di telecontrollo, telegestione ed impianto da fonte rinnovabile, con adeguamento alle norme CEI ed UNI nel Comune di Castel di Iudica (CT)*

### UNITA' DI PROGETTAZIONE

ENERGY MANAGER - EGE  
GIANGRASSO ROCCO

PROGETTISTA  
CASCIO VALENTINA

Tavola:

## PIANO DI MANUTENZIONE



# TAV 9

## PROPOSTA DI PROJECT FINANCING ai sensi dell'art. 183 comma 15 D. LGS. 18/04/2016 n. 50

*Progetto di finanza per la gestione in concessione del servizio di pompaggio acque del pubblico acquedotto riferito esclusivamente alle stazioni di sollevamento, con annessi lavori di riqualificazione degli impianti attinenti, con inserzioni di telecontrollo e telegestione ed adeguamento alle norme CEI ed UNI nel  
**Comune di Castel di Iudica (CT)***

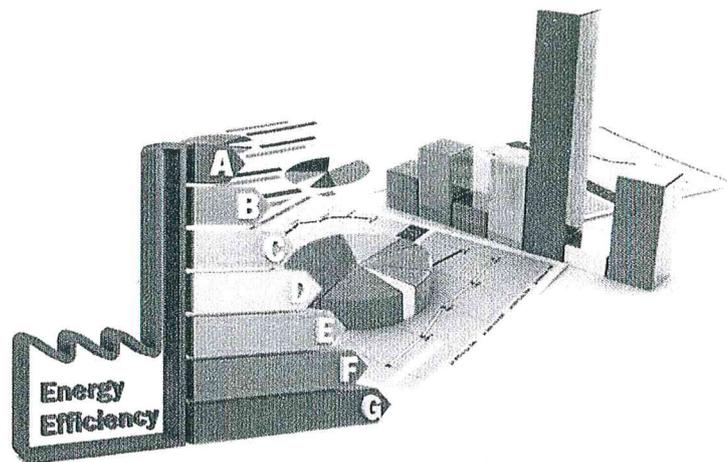
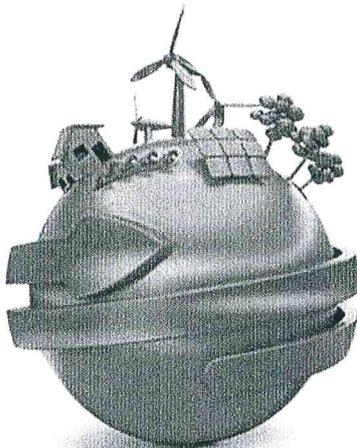
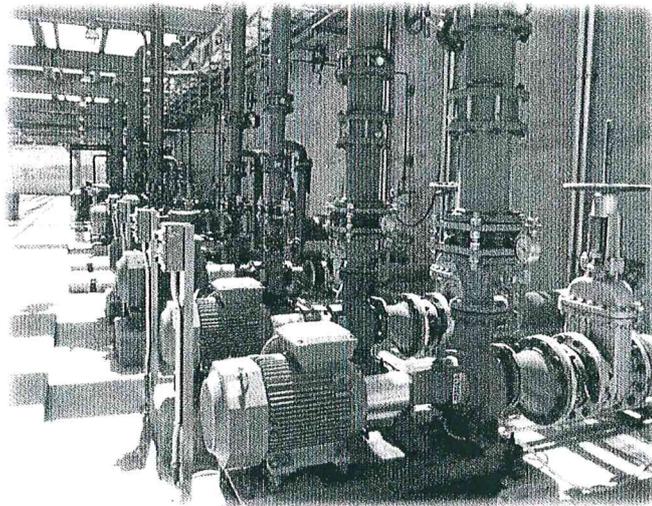
### PIANO MANUTENZIONI

## Magico Service Srl.

*Sede Legale: Via Guido Gozzano, 22*

*- 91011 Alcamo (TP) - P. IVA IT02247570811 -*

*Fax 09243509384 - Mobile 3351270883 - 3355288952*



## Sommario

1.	IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO GRUPPI DI POMPAGGIO .....	4
1.2	Premessa .....	4
1.3	OGGETTO E SCOPO DELLA MANUTENZIONE.....	6
1.4	TERMINI E DEFINIZIONI APPARECCHIATURE - BENI D'USO - IMPIANTI - MACCHINE.....	6
1.4.1	ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO .....	6
1.4.2	ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO .....	6
1.4.3	ESPERTO IN PROBLEMI DI SICUREZZA .....	6
1.4.4	MANUTENZIONE.....	6
1.4.5	MANUTENZIONE A GUASTO .....	6
1.4.6	MANUTENZIONE CICLICA .....	6
1.4.7	MANUTENZIONE MIGLIORATIVA.....	6
1.4.8	MANUTENZIONE ORDINARIA .....	6
1.4.9	MANUTENZIONE PREVENTIVA .....	7
1.4.10	MANUTENZIONE STRAORDINARIA .....	7
1.4.11	SISTEMA DI MANUTENZIONE .....	7
1.5	MANUTENZIONE.....	7
1.5.1	MODALITA' DI EROGAZIONE DEI SERVIZI DI MANUTENZIONE.....	7
1.6	DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI.....	8
1.6.1	CIRCUITI IDRAULICI.....	8
1.6.1.1	TUBAZIONI PER RETI ESTERNE.....	8
1.6.1.2	VALVOLAME.....	8
1.6.1.2.1	VALVOLE DI SICUREZZA .....	8
1.6.1.3	ELETTROPOMPE.....	9
1.7.1.1	POMPE A ROTORE BAGNATO .....	9
1.7.1.2	CONTROLLO QUADRI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE.....	9
1.7.1.3	REVISIONE GENERALE INTERNA .....	9
1.7.2	POMPE APERTE.....	10
1.7.2.1	ALLINEAMENTO GIUNTO ACCOPPIAMENTO .....	10
1.7.2.2	CONTROLLO TENUTA SULL'ALBERO DI COMANDO .....	10
1.7.2.3	LUBRIFICAZIONE CUSCINETTI .....	10
1.7.2.4	CONTROLLO GIOCO ASSIALE .....	10
1.7.2.5	CONTROLLO PREVALENZA .....	10
1.7.2.6	STRUMENTI DI MISURA .....	10
1.8	VERIFICHE PERIODICHE.....	11

1.8.1	PREMESSA.....	11
1.8.2	Controllo periodico trimestrale .....	11
1.8.2.1	Prese d'aria esterna e griglie di espulsione .....	11
1.8.2.2	Prova di avviamento automatico delle pompe .....	11
1.8.3	Controllo periodico semestrale .....	11
1.8.3.1	Controllo e prove alimentazione idrica e relativi allarmi. ....	11
1.8.3.2	Alimentazione elettrica .....	11
1.8.3.2.1	Valvole di intercettazione.....	11
1.8.3.2.2	Serbatoi di accumulo .....	11
1.8.3.2.3	Camere di aspirazione e filtri per la pompa .....	12
1.8.3.3	Pulizia.....	12
2.0	Controllo periodico annuale .....	12
2.0.1	Serbatoi di accumulo .....	12
2.0.2	Controllo degli apparecchi indicatori .....	12
2.0.3	Pompe, circolatori .....	12
2.0.4	Apparecchiature elettriche a corredo degli impianti meccanici .....	12
2.0.5	Valvolame .....	13
2.0.6	Circuito idrico tubazioni ispezionabili.....	13
2.0.7	Valvole .....	13
2.0.8	Serbatoio di accumulo .....	13
2.1	Prova di portata della pompa automatica.....	13
2.2	MOTORI ELETTRICI.....	14
2.3	Tipologie tecniche del Manutentore .....	14
2.4	Conclusioni .....	14
3.	IMPIANTI FOTOVOLTAICI.....	15
3.2	Premessa .....	15
3.3	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	15
3.4	OPERAZIONI E FREQUENZA DELLA MANUTENZIONE .....	15
4.	AVVERTENZE.....	20

## 1. IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO GRUPPI DI POMPAGGIO

### 1.2 Premessa

La manutenzione viene definita come “combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative e gestionali, durante il ciclo di vita di un'entità, volte a mantenerla o riportarla in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta”.

Detto ciò, il manutentore non può definirsi solo un individuo in grado di effettuare un insieme di azioni, mentre si deve pensare ad una persona con una particolare “forma mentale” che racchiuda in se la condivisione di principi e valori che lo portano a pensare e a fare una “buona manutenzione”.

Quanto qui di seguito riportato vuole essere un riferimento base per la stesura di un piano di verifica, conduzione e di buona manutenzione. A questo scopo è essenziale lo studio preventivo delle istruzioni che i costruttori di ogni singola apparecchiatura sono tenuti a riportare chiaramente e nella lingua locale nei manuali di uso e manutenzione forniti con le apparecchiature stesse redatti secondo le direttive CE. Si ritiene opportuno richiamare l'attenzione sull'importanza che la qualità dell'aria assume in merito al benessere ambientale. Pertanto tutte le apparecchiature raffreddate ad aria (pompe e motori) il circuito dell'aria devono diventare oggetto di particolare attenzione con filtri nei locali tecnici. E' utile predisporre e raccogliere nel manuale generale di manutenzione dell'impianto un “foglio descrittivo” di individuazione di ogni gruppo di pompaggio o componente importante dell'impianto stesso: es. pompe, apparecchiature speciali di controllo, quadri centrali di alimentazione elettrica, di comando e controllo ecc..

A tal proposito si riporta di seguito un esempio tipico delle schede che la ditta installatrice dovrà predisporre per ogni componente impiantistica:

### 1.1 FOGLIO DESCRITTIVO INTERVENTI

Tipo di macchina ..... Costruttore.....  
Modello..... Numero di serie .....  
Anno di costruzione .....  
Venditore ..... Ordine Numero..... del.....

Termine della garanzia.....il.....

Avviamento fatto il.....da .....

Pezzi di ricambio :

- acquistabili presso.....
- a magazzino : locale.....scaffale.....

Manutenzione preventiva : secondo scheda N°....  
allegata a pg.....

Manutentori autorizzati :

- Parte XXX(es.Grupo pompaggio):sig..... Qualifica.....
- Parte YYY(es. elettronica) sig..... Qualifica.....
- Parte ZZZ(es. quadri elettrici):sig..... Qualifica.....
- Attrezzi speciali richiesti .....
- Materiali di consumo speciali richiesti.....

### 1.2 DIARIO DI MANUTENZIONE

Data .....

Tipo di sintomo riscontrato.....

Persone intervenute.....

Tecnici intervenuti :

Interni.....

Esterni.....

Descrizione della azione di manutenzione effettuata.....

Tempo dell'intervanto :

da parte di interni.....

da parte di esterni.....

Intervento in garanzia :  SI  NO

## **1.3 OGGETTO E SCOPO DELLA MANUTENZIONE**

Scopi della manutenzione sono:

- il mantenimento dei livelli prestazionali dei prodotti e dei beni d'uso;
- il mantenimento in stato di efficienza dei prodotti e dei beni d'uso;
- la riparazione dei prodotti e dei beni d'uso in avaria;

## **1.4 TERMINI E DEFINIZIONI APPARECCHIATURE - BENI D'USO - IMPIANTI - MACCHINE**

### **1.4.1 ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO**

Sono tutti termini da considerare equivalenti per indicare i materiali oggetto dei lavori di manutenzione.

### **1.4.2 ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO**

Come definito dal D.P.R. 412/93 art. 1 p.to n) "il complesso di operazioni che comporta l'assunzione di responsabilità finalizzata alla gestione dell'impianto, attraverso le attività di conduzione, manutenzione ordinaria, straordinaria, controllo, nel rispetto delle norme in materia di sicurezza, di uso razionale dell'energia e di salvaguardia ambientale".

### **1.4.3 ESPERTO IN PROBLEMI DI SICUREZZA**

Persona delegata dall'Assuntore a fornire il supporto specialistico in relazione ai problemi di sicurezza e igiene ambientale.

### **1.4.4 MANUTENZIONE**

Il servizio di manutenzione comprende tutti i tipi di manutenzione necessari e pertanto sia la cosiddetta "manutenzione ordinaria" e quella "straordinaria" e più precisamente:

### **1.4.5 MANUTENZIONE A GUASTO**

La manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.

### **1.4.6 MANUTENZIONE CICLICA**

Manutenzione preventiva periodica in base a cicli di utilizzo predeterminati.

### **1.4.7 MANUTENZIONE MIGLIORATIVA**

Insieme delle azioni volte alla prevenzione, al miglioramento continuo e al trasferimento di funzioni elementari di manutenzione al conduttore dell'entità, avvalendosi del rilevamento di dati e della diagnostica sull'entità da mantenere.

### **1.4.8 MANUTENZIONE ORDINARIA**

Come definito dal D.P.R. 412/93 art. 1 p.to h), si intende l'esecuzione delle operazioni specificamente previste nei libretti d'uso e manutenzione degli apparecchi e componenti che possono essere effettuate in luogo con strumenti ed attrezzature di corredo agli apparecchi e componenti stessi e che comportano l'impiego di attrezzature e di materiali di consumo di uso corrente. (Lubrificanti, disincrostanti, comuni

guarnizioni, viteria, bulloneria ecc.) Non è pertanto compresa nella manutenzione ordinaria la sostituzione di parti vetuste e/o obsolete.

#### **1.4.9 MANUTENZIONE PREVENTIVA**

La manutenzione eseguita ad intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità.

#### **1.4.10 MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Come definito dal D.P.R. 412/93 art. 1. P.to i) si intendono gli interventi atti a ricondurre il funzionamento dell'impianto a quello previsto dal progetto e/o dalla normativa vigente mediante il ricorso, in tutto o in parte, a mezzi, attrezzature, strumentazioni, riparazioni, ricambi di parti, ripristini, revisione o sostituzione di apparecchi o componenti dell'impianto.

#### **1.4.11 SISTEMA DI MANUTENZIONE**

Struttura organizzativa, responsabilità e risorse, processi e procedure, necessari per attuare la politica di manutenzione.

### **1.5 MANUTENZIONE**

Tutte le prestazioni relative alla manutenzione, come meglio indicate ai paragrafi successivi dovranno essere erogate a favore dei seguenti impianti (comprensivi di apparecchiature e accessori costituenti parte integrante degli stessi) che sono a servizio dell'edificio oggetto del progetto.

#### **1.5.1 MODALITA' DI EROGAZIONE DEI SERVIZI DI MANUTENZIONE**

Il manutentore dovrà eseguire la manutenzione di tutti i beni, prodotti ed impianti ad esso affidati con lo scopo di garantire ininterrottamente: - il mantenimento in stato di efficienza di tutti i prodotti e beni d'uso;

- riportare i prodotti e beni d'uso da uno stato di inefficienza o da uno stato di efficienza indefinita ad uno stato di efficienza definita che consenta il rispetto delle normative e leggi vigenti ed il raggiungimento dei livelli prestazionali previsti.
- la riparazione di prodotti o beni d'uso guasti.
- Il servizio di manutenzione comprende indistintamente la cosiddetta "manutenzione ordinaria" e quella "straordinaria" ed in particolar modo:
  - la manutenzione preventiva;
  - la manutenzione a guasto; - gli interventi tampone;
  - la manutenzione ciclica
  - la manutenzione secondo condizione;
  - la manutenzione migliorativa;

I servizi di manutenzione come sopra indicati dovranno essere erogati a favore dei seguenti impianti comprensivi di apparecchiature e accessori costituenti parte integrante degli stessi. N.B. Per ogni intervento di manutenzione dovrà essere riportato su apposito registro:

- la data
- il tipo di intervento
- gli eventuali commenti
- il nome del manutentore

Di seguito vengono riportate le tempistiche indicative e le operazioni generali per le principali componenti degli impianti meccanici presenti nel progetto in appalto.

## 1.6 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

### 1.6.1 CIRCUITI IDRAULICI

#### 1.6.1.1 TUBAZIONI PER RETI ESTERNE

Il controllo della tenuta delle tubazioni deve essere eseguito sull'intero tratto di tubazioni a vista; in modo particolare si dovranno esaminare i tratti in corrispondenza di raccordi speciali tra spezzoni di tubo, tra questi e organi di linea interposti nelle distribuzioni, tra i tratti terminali di allaccio alle diverse apparecchiature che utilizzano i fluidi convogliati dalle tubazioni.

Nelle distribuzioni di tubi che contengono acqua o altri liquidi in generale, occorre effettuare una verifica visiva allo scopo di constatare che:

- La tenuta delle congiunzioni a flangia e filettate non presenti perdite e/o gocciolamenti.
- Lo stato degli eventuali dilatatori e di giunti elastici sia idoneo al regolare
- funzionamento di esercizio previsto nel progetto, effettuando, se necessario, la sostituzione delle parti deteriorate.
- I sostegni e gli eventuali punti fissi assicurino stabilità al sistema tubi e non presentino cedimenti o deformazioni;
- Non sussistono inflessioni nelle tubazioni, sia per eventuali dilatazioni termiche non controllate o per distanza eccessiva fra i punti di appoggio e/o sostegno;

Oltre a quanto sopra specificato, negli impianti contenenti gas è necessario verificare la tenuta delle congiunzioni utilizzando lampade cerca fughe o liquidi particolari da versare sopra i giunti. Se necessario dovranno essere ripristinate tutte le verniciature previste a protezione delle tubazioni, degli staffaggi.

#### 1.6.1.2 VALVOLAME

La verifica di tutto il valvolame, sia di linea che sulle utenze, consiste nel manovrare periodicamente tutti gli organi di intercettazione e di regolazione, allo scopo di evitare che questi si possano bloccare e non rispondere alla funzione prevista. L'apertura e la chiusura devono essere eseguite senza alcuna forzatura nelle posizioni di aperto e chiuso, meglio manovrando l'otturatore con rotazione finale di una frazione di giro in senso contrario. Alcuni rubinetti a maschio abbisognano di lubrificazione e così pure la filettatura esterna di alcune valvole e saracinesche. L'operazione deve essere eseguita impiegando soltanto i lubrificanti prescritti dal costruttore, nella misura e con le modalità da esso indicate.

E' importante controllare durante la manutenzione l'assenza di perdite di fluido in corrispondenza delle flangie e dello stelo degli otturatori. Se dopo chiusura e apertura compare un trasudamento sulla parte inferiore del dado o del premistoppa, si deve regolare il serraggio con una chiave opportuna. Quando, dopo ripetute regolazioni, il premistoppa raggiunge il fine corsa occorre sostituire la baderna in esso contenuta. A tale scopo si deve intercettare la valvola e allentare gradatamente il premistoppa fino a scaricare tutta la pressione, a questo punto è possibile estrarre la baderna, che costituisce la guarnizione dello stelo, e sostituirla. Si procede: poi al rimontaggio del premistoppa ed alla sua registrazione. Nel caso in cui si verifichi il passaggio del fluido a otturatore chiuso, occorre azionare nei due sensi l'otturatore per eliminare eventuali corpi estranei. Nel caso in cui la trafilatura continui, occorre smontare l'organo interessato provvedendo alla sua pulizia o, se occorre, alla sua sostituzione.

##### 1.6.1.2.1 VALVOLE DI SICUREZZA

Verificare che la pressione di lavoro dell'impianto sia almeno del 5% inferiore alla pressione di richiusura della valvola di sicurezza, per assicurare un minimo margine per il corretto riposizionamento della sede e la relativa tenuta. Qualora si verificasse una lieve perdita per depositi tra sede e otturatore, pulire le superfici

azionando la leva di sollevamento e provocare lo scarico della valvola. Se l'inconveniente non viene eliminato significa che probabilmente l'otturatore e la sede sono danneggiati; le riparazioni devono essere eseguite presso il fornitore della valvola. È buona norma azionare di tanto in tanto la valvola di sicurezza a mezzo della leva di azionamento manuale, allo scopo di evitare l'accumulo di depositi che potrebbero pregiudicare un corretto funzionamento. La frequenza con cui è necessario intervenire nei controlli dipende in gran parte dalle condizioni operative e dal tipo di applicazione; maggior frequenza ed attenzione è richiesta per valvole che intervengono spesso, essendo sottoposte ad una maggiore usura negli organi di otturazione.

### 1.6.1.3 ELETTROPOMPE

Prima di accedere alla elettropompa per la manutenzione si deve sezionarla dall'impianto elettrico, agendo sul sezionatore di linea o fusibili o teleruttori di quadro, e dall'impianto idraulico, agendo sulle valvole di intercettazione. Essenzialmente la manutenzione è rivolta al controllo degli organi di tenuta ed alla verifica dell'assenza di vibrazioni. Le pompe con tenuta meccanica, non devono avere perdite d'acqua; in caso contrario occorre provvedere alla sostituzione dell'anello di tenuta. Piccole perdite in fase di avviamento sono comunque da considerarsi normalmente accettabili. Le pompe con tenuta a baderna devono avere una leggera fuoriuscita di fluido costante in modo da effettuare una azione lubrificante e raffreddante; la regolazione della tensione dei premistoppa non deve essere eccessiva in quanto si potrebbe verificare un surriscaldamento dell'albero di trasmissione con conseguente rigatura della sede di scorrimento in corrispondenza della tenuta. Quando, dopo ripetute regolazioni, il premistoppa raggiunge il fine corsa occorre sostituire la baderna in esso contenuta. A tale scopo si deve allentare gradatamente il premistoppa fino a scaricare tutta la pressione e successivamente estrarre l'organo di tenuta dell'albero, provvedendo alla sua sostituzione ed alla nuova registrazione.

Periodicamente occorre controllare che:

- il corpo pompa e le flangie di accoppiamento non presentino alcuna perdita;
- la girante della pompa ruoti liberamente; la pompa non funzioni a secco; l'aria sia spurgata; il senso di rotazione sia corretto.
- il funzionamento della pompa sia silenzioso e senza vibrazioni; in caso di anomalie occorre sostituire i cuscinetti a sfere al fine di rientrare nei limiti di tollerabilità.
- i manometri sull'aspirazione e sul premente riportino le pressioni previste in base alla prevalenza di progetto.
- l'assorbimento del motore elettrico sia conforme al valore di progetto.

### 1.7.1.1 POMPE A ROTORE BAGNATO

Queste pompe ermetiche e raffreddate ad acqua non necessitano di particolari manutenzioni funzionali.

### 1.7.1.2 CONTROLLO QUADRI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Verificare ogni tre mesi dello stato dei quadri elettrici, pulizia, serraggio morsetti, contatti teleruttori e relé. Così pure all'inizio di stagione che i collegamenti siano regolarmente posizionati e ben fermi.

### 1.7.1.3 REVISIONE GENERALE INTERNA

Ogni anno di effettivo funzionamento occorre provvedere alla completa revisione delle parti interne. Si smonterà la pompa, controllando lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti, che devono essere sostituiti se si notano segni di rumorosità e vibrazioni. Nell'eseguire il lavoro seguire le istruzioni del costruttore.

## 1.7.2 POMPE APERTE.

### 1.7.2.1 ALLINEAMENTO GIUNTO ACCOPPIAMENTO

Verificare e mettere a punto, se del caso, l'allineamento del giunto di accoppiamento utilizzando righello e comparatore secondo i dati del costruttore. Spinotti, bussole e quant'altro siano in condizioni di usura dubbia si sostituiscano.

### 1.7.2.2 CONTROLLO TENUTA SULL'ALBERO DI COMANDO

Le tenute e i premistoppa devono essere sostituite quando si notano perdite consistenti. Piccole perdite sono da considerarsi normali. Il premistoppa non deve essere serrato eccessivamente.

### 1.7.2.3 LUBRIFICAZIONE CUSCINETTI

Se i cuscinetti sono del tipo da lubrificare o a valvola grasso, eseguire l'operazione ogni tre mesi o secondo istruzioni del costruttore.

### 1.7.2.4 CONTROLLO GIOCO ASSIALE

Controllare (a giunto sciolto) il gioco assiale del rotore spostandolo nei due sensi. Esso deve essere minimo in modo da impedire assolutamente che la girante possa venire in contatto con il corpo pompa.

### 1.7.2.5 CONTROLLO PREVALENZA

Dopo ogni revisione e nel caso di anomalie nella circolazione, verificare la pressione all'aspirazione e alla mandata della pompa, mediante i rispettivi manometri, la portata e la loro conformità ai dati specificati nel progetto.

### 1.7.2.6 STRUMENTI DI MISURA

Controllare periodicamente che l'indice dello strumento o il display digitale funzionino correttamente.

Controllare periodicamente lo zero dello strumento;

Controllare periodicamente, nel caso di strumento a lettura diretta, la pulizia dell'elemento sensibile, del tubetto (o dei tubetti) di presa della del fluido di processo e dell'eventuale rubinetto di intercettazione.

Controllare periodicamente, in caso di strumento dotato di trasmettitore pneumatico, elettrico o elettronico, lo stato dell'elemento sensibile e delle prese di processo.

Controllare periodicamente, nel caso di strumento alimentato elettricamente, il valore della tensione di alimentazione o lo stato di carica delle batterie, lo stato dei collegamenti e dei contatti elettrici, l'efficienza delle eventuali protezioni dello strumento.

Controllare periodicamente, nel caso di strumento registratore, che i punti che richiedono lubrificazione siano correttamente lubrificati e puliti, che la carta diagrammale non sia bloccata o esaurita, che i pennini siano alimentati di inchiostro e che non vi siano incrostazioni.

Controllare periodicamente, in caso di registratore con motore a molla della carta diagrammale, che la molla sia stata caricata (motori con carica giornaliera o con carica settimanale).

---

**NOTA** - E' molto importante che gli strumenti di misura siano di precisione sufficiente. Occorre periodicamente accertarsi che tale precisione sia mantenuta nel tempo, provvedendo, oltre alle operazioni di normale manutenzione sopra menzionate, ad un controllo della taratura presso un laboratorio, preferibilmente quello del costruttore dello strumento, quando vi siano dubbi sulla attendibilità delle misure, e comunque ad intervalli non superiori a due anni.

## 1.8 VERIFICHE PERIODICHE

### 1.8.1 PREMESSA

Quanto qui di seguito riportato vuole essere un riferimento base per la stesura di un piano di verifica, conduzione e di buona manutenzione da parte di progettisti, manutentori, proprietari, committenti. Esso non è esaustivo e necessita di volta in volta di essere modificato e integrato per adattarlo all'impianto specifico. A questo scopo è essenziale lo studio preventivo delle istruzioni che i costruttori di ogni singola apparecchiatura sono tenuti a riportare chiaramente e nella lingua locale nei manuali di uso e manutenzione forniti con le apparecchiature stesse redatti secondo le direttive CE. La scadenza indicata per ogni operazione è suggerita e sempre soggetta a modifica in funzione di quanto riportato sul manuale di manutenzione del costruttore. Le scadenze possono essere anche controlli per decidere se intervenire.

### 1.8.2 Controllo periodico trimestrale

#### 1.8.2.1 Prese d'aria esterna e griglie di espulsione

La manutenzione ordinaria comporta la pulizia e l'individuazione della causa con ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione).

#### 1.8.2.2 Prova di avviamento automatico delle pompe

Le prove sulle pompe automatiche devono comprendere:

- si deve ridurre la pressione dell'acqua sul dispositivo di avviamento, simulando in questo modo la condizione di avviamento automatico;
- quando la pompa si avvia, la pressione di avviamento deve essere controllata e registrata;
- si deve controllare il flusso dell'acqua attraverso gli impianti.

### 1.8.3 Controllo periodico semestrale

#### 1.8.3.1 Controllo e prove alimentazione idrica e relativi allarmi.

Ciascuna alimentazione idrica deve essere verificata su ogni stazione di controllo presente nel sistema. La pompa, se presente nell'alimentazione, deve avviarsi automaticamente e i valori di pressione e portata misurati non devono essere inferiori a quelli nominali, registrando poi ogni cambiamento.

#### 1.8.3.2 Alimentazione elettrica

Qualsiasi alimentazione elettrica secondaria derivante dalla rete deve essere controllata per verificarne il corretto funzionamento.

##### 1.8.3.2.1 Valvole di intercettazione

Tutte le valvole di intercettazione che controllano il flusso dell'acqua devono essere manovrate per assicurare che siano operative e devono essere di nuovo bloccate nella posizione normale. Questa operazione deve riguardare le valvole di intercettazione su tutte le alimentazioni idriche, sulla valvola di controllo e allarme e su tutte le valvole di intercettazione di zona oppure ausiliarie.

##### 1.8.3.2.2 Serbatoi di accumulo

Le valvole a galleggiante nei serbatoi di accumulo devono essere controllate per assicurarne il corretto funzionamento.

### 1.8.3.2.3 Camere di aspirazione e filtri per la pompa

I filtri, le camere di sedimentazione e le paratie filtranti devono essere ispezionati almeno annualmente e puliti se necessario.

Pertanto per quanto riguarda la società esterna Esco, che si occuperà della manutenzione trimestrale, semestrale ed annuale, gli impegni sono ingenti e di alta professionalità.

### 1.8.3.3 Pulizia

Si deve effettuare la pulizia delle apparecchiature idrauliche ed elettriche, con attenzione dello stacco dell'energia elettrica ai fini del rischio elettrico e successivamente della pulizia dei serbatoi e locali tecnici.

## 2.0 Controllo periodico annuale

### 2.0.1 Serbatoi di accumulo

- Controllo integrità rivestimenti atermici con eventuale ripristino;
- Verifica efficienza dello scarico del serbatoio;
- Verifica efficienza del gruppo di livello;
- Rifacimento delle guarnizioni passo d'uomo in occasione della visita funzionari ISPESL;
- Controllo integrità ed eliminazione eventuali perdite. **(OGNI MESE)**;

### 2.0.2 Controllo degli apparecchi indicatori

- Termometri mediante un termometro campione nei pozzetti;
- Manometri mediante un manometro campione;
- Sonde controllo portate e prevalenze un termometro campione

### 2.0.3 Pompe, circolatori

- Serraggio o sostituzione (ove necessario) delle tenute meccaniche;
- Prima di un periodo di funzionamento assicurarsi che:
- La girante ruoti liberamente (anche dopo operazioni su tenute);
- La pompa non funzioni a secco **(OGNI MESE)**;
- L'aria sia spurgata;
- Il senso di rotazione sia corretto;
- Lubrificare i cuscinetti

Inversione delle funzioni delle pompe ogni qualvolta si rendesse necessario o comunque per alterare il funzionamento ed equilibrarne l'usura; **(OGNI TRE MESI)**

Controllo della prevalenza attraverso controllo pressione di aspirazione e mandata.

### 2.0.4 Apparecchiature elettriche a corredo degli impianti meccanici

- Effettuare la pulizia delle apparecchiature elettriche;
- Effettuare il controllo delle condizioni delle apparecchiature:
- Contati mobili;
- Conduttori e loro isolamento;

- Serraggio morsetto;
- Apparecchi di protezione (con controllo taratura e tempo intervento);
- Apparecchi indicatori (voltmetri, amperometri)
- Controllo degli isolamenti degli apparecchi elettrici;
- Controllo della messa a terra di tutte le masse metalliche

### 2.0.5 Valvolame

- Manovrare tutti gli organi di intercettazione e di regolazione, non forzando sulle posizioni estreme;
- Lubrificare le parti abissognanti (come prevede costruttore);
- Controllare che non si presentino perdite negli attacchi e attorno agli steli (regolare serraggi);
- Verificare l'assenza di trafilatura ad otturatore chiuso e, ove necessario, smontare per pulire o sostituire le parti danneggiate

### 2.0.6 Circuito idrico tubazioni ispezionabili

- Controllo integrità della struttura portante della rete di distribuzione con eventuali interventi di saldatura e verniciatura;
- Verifica integrità ed eliminazione di eventuali perdite su giunzioni a flangia e raccordi;
- Controllo integrità rivestimenti termici ed eventuale ripristino

### 2.0.7 Valvole

- Controllo manovrabilità e tenuta all'acqua con eventuale riattivazione della manovrabilità e/o sostituzione del materiale di tenuta

### 2.0.8 Serbatoio di accumulo

- Controllo integrità rivestimenti termici ed eventuale ripristino
- Verifica efficienza dello scarico del serbatoio
- Controllo integrità ed eliminazione di eventuali perdite

## 2.1 Prova di portata della pompa automatica

Ciascuna pompa di alimentazione deve essere provata nella condizione di pieno carico (mediante il collegamento della linea di prova collegata alla mandata della pompa a valle della valvola di non ritorno). La pompa deve fornire i valori di pressione/portata indicati sulla targa.

Inoltre prove devo comprendere i seguenti controlli:

- verifiche dei manometri e dei sensori;
- controllo dell'allineamento degli accoppiamenti;
- verifica dei giochi degli alberi delle pompe;
- dei cavi elettrici e del loro serraggio;
- della lubrificazione dei cuscinetti e dei giunti di trasmissione;

- della verifica dell'ossidazione dei contatti sulle schede elettroniche;
- della verifica dell'accuratezza di voltmetri e amperometri;
- dei controlli sui supporti delle tubazioni;
- verifica dei bulloni di fissaggio e degli ancoraggi delle tubazioni;
- della pulizia delle apparecchiature idrauliche ed elettriche;
- della pulizia dei serbatoi e locali tecnici.

## 2.2 MOTORI ELETTRICI

- Senso di rotazione
- Equilibrio interfase
- Temperatura di funzionamento
- Efficienza della ventola (se ventilazione forzata)
- Giunti o organi di trasmissione (pulegge, cinghie, ecc)
- Protezione delle parti in tensione elettrica;
- Messa a terra
- Resistenza di isolamento
- Corrente assorbimento (tolleranza 15% su dati di targa)
- Effettuare la pulizia e lubrificazione dei cuscinetti;
- Controllo dei sistemi di protezione contro corto circuiti, sovraccarichi, mancanza di fase

Tutto ogni anno

## 2.3 Tipologie tecniche del Manutentore

Occorre sottolineare come il manutentore investito dai lavori non è un semplice manutentore, ma una persona che deve possedere delle conoscenze e competenze di altissimo livello. Le sue conoscenze spaziano dal campo delle tecnologie idrauliche, meccaniche, elettriche, impiantistiche oltre che avere una buona conoscenza delle normative applicabili. Conoscenze che sono così variegata e eterogenee, che non possono essere assunte con una formazione sommaria, ma devono derivare da un percorso formativo ben più complesso e articolato nel tempo. Il manutentore deve avere capacità di analisi dei problemi e poi di dettarne le soluzioni, anche se all'interno delle Esco esistono ad altre figure professionali, per affrontare una macchina per definizione un sistema complesso che necessita una formazione professionale adeguata, con delle conoscenze sulle problematiche delle vibrazioni, delle temperature o delle correnti in gioco, che potrebbero provocare seri danni a se e al sistema.

## 2.4 Conclusioni

Se guardiamo il panorama europeo o americano, ma soprattutto la normativa vigente, in realtà le attività di manutenzione, da sempre importanti ed impegnative, sono sempre state considerate vitali e fondamentali.

### 3. IMPIANTI FOTOVOLTAICI

#### 3.2 Premessa

Il presente documento costituisce il Piano di manutenzione dell'impianto fotovoltaico collocato a terra a servizio della stazione di pompaggio acque del Comune di Castel di Iudica presso l'area di pertinenza. Scopo delle operazioni di manutenzione è quello di conservare in buono stato di sicurezza e di efficienza l'impianto in questione e la relativa struttura di sostegno. Occorre procedere all'aggiornamento ed integrazione di questo elaborato successivamente alla realizzazione dell'impianto sulla base dei componenti effettivamente installati. In particolare, dovranno integrare il documento: - la lista anagrafica dei componenti dell'impianto; - le schede tecniche dei componenti dell'impianto (moduli fotovoltaici, inverter, datalogger, dispositivi di manovra e protezione, ecc.); - gli schemi elettrici: schema elettrico unifilare/multifilare e schema dei collegamenti elettrici tra i moduli; - i manuali d'uso e manutenzione forniti dai costruttori.

#### 3.3 DESCRIZIONE DELL'OPERA

I principali componenti dell'impianto fotovoltaico di progetto sono:

- il generatore fotovoltaico costituito da moduli fotovoltaici ciascuno secondo le proprie caratteristiche tecniche da 310 Wp;
- il sistema di conversione corrente continua/corrente alternata (inverter) da 25 kW;

Completano l'impianto: - i cablaggi (lato CC e lato CA);

- - i quadri elettrici: quadro di campo lato CC, quadro CA (interno) e quadro generale (esterno);
- - i dispositivi di manovra e protezione (RCD, sezionatori, interruttori automatici, scaricatori di sovratensione, scheda di interfaccia integrata nell'inverter, ecc.);
- - il sistema per il monitoraggio dell'impianto costituito da un datalogger e dai cablaggi (cavo dati tra l'inverter ed il datalogger, nonché tra quest'ultimo, la rete LAN dell'edificio ed il display).

I moduli fotovoltaici integrano una struttura in acciaio leggero collocata a terra che insiste su area di parcheggio o pertinenza ai gruppi di pompaggio: L'opera è realizzata in acciaio.

#### 3.4 OPERAZIONI E FREQUENZA DELLA MANUTENZIONE

I principali obiettivi della manutenzione sono: - conservare le prestazioni ed il livello di sicurezza iniziale dell'impianto; - evitare perdite economiche per mancanza di produzione dell'impianto a causa del deterioramento di parti dell'impianto; - rispettare le disposizioni normative. Si riportano nel seguito una serie di operazioni di manutenzione da effettuare con la relativa frequenza periodica di esecuzione.

Nelle operazioni di manutenzione (preventiva o correttiva) riferirsi sempre (anche) ai manuali d'uso e manutenzione (ove presenti) forniti dai costruttori dei singoli componenti.

Codice intervento	Componente o sezione impianto	Descrizione attività	Frequenza
1.1	Moduli fotovoltaici	<p><i>Ispezione visiva:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare l'<u>integrità dei moduli</u> con particolare riferimento a: superficie captante, stato dell'incapsulante, presenza di infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa;</li> <li>- verificare lo stato di <u>pulizia dei moduli</u>;</li> <li>- verificare (a campione) l'<u>integrità delle cassette di terminazione</u> in relazione a: possibili deformazioni, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa, presenza di sporcizia, stato dei contatti elettrici, siliconatura dei passacavi; verificare lo stato dei diodi di by-pass.</li> </ul>	annuale
1.2		<p><i>Pulizia dei moduli:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- effettuare la pulizia dei moduli dalle impurità (preferibilmente ogni qualvolta si formano in modo significativo) sulla superficie captante dei moduli (utilizzare acqua).</li> </ul>	almeno 6 volte l'anno
1.3		<p><i>Controllo elettrico:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare le prestazioni di ogni singola stringa accertando in particolare l'uniformità delle tensioni a vuoto e delle tensioni e correnti di funzionamento.</li> </ul>	annuale

Codice intervento	Componente o sezione impianto	Descrizione attività	Frequenza
2.1	Struttura di sostegno e fissaggio	<i>Ispezione visiva:</i> - verificare l' <u>integrità dei componenti</u> ; - verificare l' <u>assenza di piegature</u> ; - verificare l' <u>uniformità dello strato di zincatura</u> e dell'assenza di macchie di ruggine.	annuale
2.2		<i>Controllo dei serraggi:</i> - assicurare il corretto serraggio delle connessioni meccaniche bullonate.	annuale
3.1	Quadri elettrici	<i>Ispezione visiva:</i> - verificare l' <u>integrità dei quadri</u> in relazione a: danneggiamenti degli involucri, protezione contro i contatti diretti, infiltrazione d'acqua e formazione di condensa, presenza di sporcizia, - verificare (con prova di sfilamento) il serraggio dei morsetti.	annuale
4.1	Dispositivi di manovra e protezione	<i>Ispezione visiva:</i> - verificare il buono stato di conservazione dei <u>dispositivi di manovra e protezione</u> .	annuale
4.2		<i>Controllo elettrico:</i> - verificare le tarature e le caratteristiche elettriche di progetto degli <u>interruttori automatici</u> ; - verificare l'efficienza dei <u>dispositivi di manovra e protezione</u> (RCD, sezionatori, interruttori automatici, relè, scaricatori di sovratensione).	annuale

Codice intervento	Componente o sezione impianto	Descrizione attività	Frequenza
5.1	Collegamenti elettrici (cablaggi)	<p><i>Ispezione visiva:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare l'<u>integrità dei cavi elettrici</u> (ove posizionati a vista) in relazione a: danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante;</li> <li>- verificare lo <u>stato dei contatti e serraggio</u> dei morsetti</li> </ul>	annuale
6.1	Convertitore statico ( <i>inverter</i> )	<p><i>Ispezione visiva:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare l'<u>integrità dell'involucro</u> in relazione a: danneggiamenti meccanici, protezione contro i contatti diretti, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa;</li> <li>- verificare il <u>corretto funzionamento del display</u> e delle spie/LED di segnalazione.</li> </ul>	annuale
6.2		<p><i>Pulizia delle aperture di aerazione:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- effettuare la pulizia delle aperture di aerazione.</li> </ul>	annuale
6.3		<p><i>Controllo elettrico:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare il <u>corretto funzionamento dei dispositivi di manovra protezione integrati</u>.</li> </ul>	annuale

Codice intervento	Componente o sezione impianto	Descrizione attività	Frequenza
7.1	Datalogger	<p><i>Ispezione visiva:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare l'<u>integrità dell'involucro</u> in relazione a: danneggiamenti meccanici, protezione contro i contatti diretti, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa;</li> <li>- verificare il <u>corretto funzionamento del display</u> e delle spie/LED di segnalazione;</li> <li>- verificare i <u>parametri di funzionamento</u> dell'impianto.</li> </ul>	annuale
7.2	Sinottico	<p><i>Ispezione visiva:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare l'<u>integrità dell'involucro</u> in relazione a: danneggiamenti meccanici, protezione contro i contatti diretti, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa;</li> <li>- verificare il <u>corretto funzionamento</u> dei LED di segnalazione.</li> </ul>	annuale
8.1	Impianto di terra	<p><i>Ispezione visiva:</i></p> <p>verificare l'<u>integrità dell'impianto</u>;</p> <p>verificare il <u>serraggio delle connessioni</u> nei punti accessibili;</p> <p>sostituire i componenti che presentano evidenti <u>segni di ossidazione o corrosione</u>.</p>	annuale
8.2		<p><i>Controlli elettrici:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eseguire la prova di continuità tra conduttori di protezione ed equipotenziali;</li> <li>- eseguire la verifica di isolamento dei cavi.</li> </ul>	annuale

Non sono necessarie operazioni di fuori servizio, di parte o tutto l'impianto, nelle ispezioni visive di moduli fotovoltaici, quadri elettrici, cavi elettrici.

Le prove elettriche possono richiedere la MOMENTANEA MESSA FUORI SERVIZIO dell'impianto. La prova di sfilamento dei cavi va eseguita con MOMENTANEA MESSA FUORI SERVIZIO dell'impianto. Tutte le operazioni di manutenzione elettrica che riguardano l'inverter vanno eseguite garantendo il sezionamento a monte e a valle dell'inverter stesso.

A fini gestionali utilizzare lo specifico software installato nella postazione remota e l'archivio dei dati trasmessi via rete dal datalogger. Ai fini del corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico è necessario assicurare il regolare intervento di pulizia del terreno e potatura delle piante limitrofe.

#### 4. AVVERTENZE

**IN CASO DI NECESSITÀ**, l'impianto può essere messo fuori servizio agendo sull'interruttore automatico posizionato nel "quadro di rete contatore" oppure sull'interruttore differenziale posizionato nel "quadro generale".

**È VIETATO MANOVRARE SOTTO CARICO** i fusibili sezionatori posizionati nel "quadro Generale" e la maniglia del sezionatore integrato nell'inverter (Electronic Solar Switch).

**ATTENZIONE:** IN PRESENZA DI IRRAGGIAMENTO SOLARE I MODULI FOTOVOLTAICI SONO SEMPRE IN TENSIONE: IN NESSUN CASO EFFETTUARE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE ELETTRICA SUI MODULI FOTOVOLTAICI E SUI RELATIVI CABLAGGI.

Tutti gli interventi di manutenzione devono essere accuratamente registrati sul libretto dell'impianto che va conservato sul luogo di installazione.