



REGIONE CAMPANIA GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA

STRUTTURA DI MISSIONE PER LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI STOCCATI IN BALLE

LAVORI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO NELLO STIR DI TUFINO (NA)

ACCORDO QUADRO TRIENNALE PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA
E ARCHITETTURA - LOTTO 1

POR FESR 2014-2020 - ASSE 6 - AZIONE 6.1.3. - PROC. N. 2597/A-SIA/18

CODICE CIG: 7332580C6D - CODICE CUP: B23G17013850006

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA OPERE ELETTRICHE E TELECONTROLLO

1096-D-IE-RT-01	1096	1096-D-IE-RT-01	1	DI	53	1
ELABORATO	COM	DOCUMENTO	PAGINE		REV.	

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO

CAPOGRUPPO MANDATARIA



ICARIA

ICARIA srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
Via LA Spezia, 6 – 00182 Roma
Corso Cavour, n. 445 - 05018 Orvieto (TR)
Tel. 0763-340875, fax. 0763-341251
www.icariasrl.it e-mail: info@icariasrl.it

MANDANTE



Lotti Ingegneria Spa
Via del Fiume, n. 14 - 00186 – Roma
Tel. 06-32397322, fax. 0763-341251
C.F./P.IVA 00956841001
e-mail: lotti@lottiassociati.com
PEC: c.lotti@legalmail.it

MANDANTE



Quantica Ingegneria S.r.l.
Piazza G.Bovio n°22 – 80133 Napoli
Tel. 081-18779435, fax. 081-5628426
C.F. 08248051214 P.IVA 08248051214
e-mail: segreteria@quanticaingegneria.it
PEC: quantica@arubapec.it

1	NOVEMBRE 2020	REVISIONE PER VERIFICA PE				
0	LUGLIO 2020	EMISSIONE				
REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO

È vietato ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente disegno senza la preventiva autorizzazione

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Indice

1	PREMESSA.....	4
2	OGGETTO DELL'OPERA	4
2.1	Oggetto dell'opera	4
2.2	Impianti elettrici al servizio dei cantieri edili.....	4
3	DESCRIZIONE GENERALE.....	5
3.1	Scopo dell'intervento	5
3.2	Descrizione dettagliata degli interventi	5
3.3	Quadri elettrici Bassa Tensione e TLC - compostaggio.....	6
3.4	Dimensionamento quadro elettrico	6
4	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI E DEGLI INTERVENTI	7
4.1	Filosofia di progettazione	7
4.2	Scelte di progettazione.....	7
5	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	8
6	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBIENTI E GRADI DI PROTEZIONE	10
7	DATI DI PROGETTO	12
8	ANALISI DEI CARICHI	13
8.1	Elenco utenze	13
8.2	Elenco strumenti	15
8.3	Riepilogo dei carichi gravanti sulla cabina elettrica	17
8.4	NOTE.....	17
9	DATI DEL SISTEMA DI TENSIONE, DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA	19
9.1	Eventuali vincoli, necessità e compatibilità da rispettare	19
9.2	CONDUTTURE	19
9.2.1	Cavi di potenza e di segnalazione	19
9.2.2	Tubo e guaine porta cavo fuori terra.....	20
9.2.3	Canali di supporto delle condutture	20
9.2.4	Tubazioni interrato, esterne	20
10	ILLUMINAZIONE E FM	21
10.1.1	Considerazioni generali	21
10.1.2	LE NORME VIGENTI.....	21
10.1.3	DEFINIZIONI DELLE GRANDEZZE FISICHE	23
10.1.4	COEFFICIENTE DI MANUTENZIONE DELL'APPARECCHIO.....	24
10.1.5	VALORI DI ILLUMINAMENTO	24
11	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	25

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche1	Doc. IE-RT-01-: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 2 di 53
--	---	----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

11.1	Impianto di illuminazione interna	25
11.2	Impianto di illuminazione esterna	25
11.3	Illuminazione di emergenza	26
12	IMPIANTI FM.....	26
13	VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE	28
14	IMPIANTO DI TERRA	29
14.1	Premesse.....	29
14.2	Dimensionamento dei conduttori di terra	29
14.3	Dimensionamento dei conduttori di terra nei sistemi BT	30
14.4	Scelta della sezione dei conduttori di terra in relazione a quella dei conduttori di fase.....	30
15	Protezione contro le sovratensioni.....	33
16	IMPIANTI SPECIALI	35
16.1	IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI	35
16.1.1	CENTRALE RIVELAZIONE INCENDI	35
16.1.2	PULSANTE MANUALE INDIRIZZATO A ROTTURA DI VETRO.....	35
16.1.3	MODULO D'INGRESSO AD INDIRIZZAMENTO AUTOMATICO (SINGOLO INPUT)	35
16.1.4	MODULO D'USCITA AD INDIRIZZAMENTO AUTOMATICO (SINGOLO OUTPUT).....	35
16.1.5	MODULO INDIRIZZAMENTO AUTOMATICO - DUE INGRESSI ED UNA USCITE AD	36
16.1.6	FERMO PORTA ELETTROMAGNETICO	36
16.1.7	RIVELATORE LINEARE UNITA' RICEVENTE	36
16.1.8	RIVELATORE LINEARE UNITA' EMETTENTE.....	36
16.2	IMPIANTO TVCC	36
17	SISTEMA DI CONTROLLO DELL'IMPIANTO	38
17.1	Descrizione generale del sistema.....	38
17.2	I/O list.....	39
17.3	ELENCO I/O QUADRO DI TELECONTROLLO	41
17.4	ELENCO I/O QUADRO COMANDO COMPOSTAGGIO	41
17.5	ELENCO I/O QUADRI COMANDO BIOCELLE.....	42
17.6	RIEPILOGO SEGNALI I/O	45
17.7	CARATTERISTICHE HARDWARE	46

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

1 PREMESSA

La presente Relazione Tecnica illustra e descrive gli impianti elettrici, telecontrollo ed illuminazione in continuità con il Progetto di fattibilità tecnica ed economica predisposto dalla Regione Campania, ma con i necessari approfondimenti pertinenti al livello definitivo della progettazione svolta, alle soluzioni tecnologiche definite in sede di progettazione definitiva, nonché alle integrazioni e variazioni rispetto al Progetto base dell'Amministrazione, introdotte anche e soprattutto in ragione delle prescrizioni ricevute dall'EGA dell'ATO Napoli 3.

2 OGGETTO DELL'OPERA

2.1 Oggetto dell'opera

Il presente progetto riguarda la realizzazione di un nuovo impianto di compostaggio presso l'esistente STIR di Tufino (NA).

Nel prosieguo della relazione sono spiegate sia le soluzioni adottate, sia gli aspetti inerenti le opere previste, sia la loro esecuzione per la realizzazione degli impianti elettrici, automazione ed illuminazione a servizio sia dell'impianto di compostaggio.

2.2 Impianti elettrici al servizio dei cantieri edili

Il presente progetto non comprende in alcun modo le opere elettriche necessarie all'allestimento dei cantieri edili per la realizzazione degli impianti nuovi o la sistemazione degli esistenti.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 4 di 53
---	--	----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

3 DESCRIZIONE GENERALE

3.1 Scopo dell'intervento

Lo scopo del presente progetto riguarda la realizzazione degli impianti elettrici, automazione e di illuminazione a servizio dell'impianto di compostaggio.

L'impianto è da considerare una nuova opera.

L'impianto sarà alimentato in bassa tensione derivata dal quadro generale BT esistente dell'intero STIR.

L'impianto sarà dotato di un sistema di controllo ed automazione che garantirà un completo funzionamento in automatico; la garanzia di un affidabile funzionamento in automatico dell'impianto è una priorità del progetto, in quanto l'impianto potrà non essere presidiato 24h su 24h.

3.2 Descrizione dettagliata degli interventi

Nei seguenti capitoli vengono descritti tutti gli interventi e le forniture che dovranno essere realizzate.

In linea generale il presente intervento prevede la fornitura e l'installazione delle seguenti apparecchiature:

- Adeguamento quadro generale BT esistente mediante installazione di n.2 nuovi interruttori a servizio dei n.2 nuovi scrubber e n.1 nuovo interruttore a servizio del nuovo compostaggio (le caratteristiche dei nuovi interruttori da installare sono riportate negli schemi elettrici unifilari – elaborato “1096-D-IE-SK-07”);
- Alimentazione elettrica dei n.2 nuovi scrubber a servizio del compostaggio;
- Alimentazione elettrica nuovo quadro generale Compostaggio a partire dal quadro BT esistente;
- fornitura e posa in opera dei quadri di bassa tensione (Quadro generale compostaggio e comando biocelle);
- fornitura e posa in opera quadro di automazione e controllo;
- realizzazione degli impianti di illuminazione e forza motrice a servizio del nuovo fabbricato di compostaggio;
- realizzazione degli impianti speciali TVCC e rivelazione incendi a servizio del nuovo fabbricato di compostaggio;
- allaccio delle utenze motorizzate e strumentazione a servizio dell'intero impianto di compostaggio;
- realizzazione distribuzione elettrica per alimentazione apparecchiature impianto;
- realizzazione di nuova rete di cavidotti interrati e pozzetti prefabbricati a servizio delle opere da realizzare.
- realizzazione del sistema di supervisione ed automazione dell'intero impianto di compostaggio.

Le seguenti descrizioni dovranno essere integrate con la consultazione di tutti gli elaborati di progetto, in quanto solamente una lettura completa del progetto può consentire di comprendere totalmente ed integralmente lo scopo della fornitura.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 5 di 53
---	--	----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

3.3 Quadri elettrici Bassa Tensione e TLC - compostaggio

In prossimità dell'impianto di compostaggio, sarà realizzato un locale prefabbricato dedicato all'installazione del quadro elettrico di comando delle utenze in Bassa Tensione a servizio dell'intero impianto di compostaggio; nello stesso locale sarà installato anche il quadro dedicato al sistema di automazione e controllo.

Mentre saranno installati in prossimità delle biocelle i quadri elettrici a servizio di queste.

3.4 Dimensionamento quadro elettrico

Il sistema di potenza è stato progettato e dimensionato in modo da garantire elevata affidabilità.

Ogni sezione che compone il sistema di controllo è stata quindi sovradimensionata per consentire un eventuale espansione futura.

I criteri utilizzati per il dimensionamento dell'impianto elettrico sono stati, a grandi linee, i seguenti:

- A. Energia elettrica disponibile nel trasformatore di potenza, almeno pari al 20 % in più a quanto calcolato considerando le potenze nominali di targa delle macchine elettriche sottese, sottratte di quelle di riserva. Dal calcolo suddetto si ricava una potenza nominale della macchina, arrotondata a quella di taglia commerciale superiore, che sicuramente funzionerà al 70 % circa della sua capacità, anche al carico massimo.
- B. Quadro compostaggio di forma costruttiva 3b.
- C. Quadri elettrici alimentazione motori di forma costruttiva 1 (biocelle).
- D. I cavi elettrici sono dimensionati per una temperatura massima di 60 °C, in modo da preservare gli isolamenti.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

4 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI E DEGLI INTERVENTI

4.1 Filosofia di progettazione

Il progetto prevede l'utilizzo di soluzioni standardizzate, in modo da ottenere uno standard qualitativo molto elevato privilegiando, nello stesso tempo, fattori come la sicurezza e la facilità di manutenzione e di gestione.

4.2 Scelte di progettazione

Nella stesura del progetto per l'impianto oggetto della relazione, sono state fatte alcune fondamentali scelte, che qui di seguito andiamo brevemente ad accennare:

a) Tipologia d'automazione e controllo degli impianti.

L'automazione prevista offre il più alto grado di controllo dell'impianto.

Questo allo scopo di permettere un giorno, dopo un periodo d'avviamento e assestamento dell'impianto, di ridurre drasticamente il personale, soprattutto quello direttivo, potendo tranquillamente gestire l'impianto a distanza.

b) Gestione centralizzata.

La gestione centralizzata delle funzioni vitali è il punto di forza delle aziende.

Un'efficace rete di comunicazione è lo strumento essenziale per realizzare la gestione centralizzata delle funzioni.

Per ottenere questo è ovviamente necessaria una spiccata compatibilità tra le varie apparecchiature atte alla comunicazione.

Nello sviluppo del progetto, la gestione centralizzata dei dati, è stata posta come priorità.

c) Aspetti delicati

- Le canaline sono previste del tipo a filo in acciaio zincato
- I tubi rigidi porta cavi sono previsti in acciaio zincato
- Ingresso cavi nelle scatole e nelle pulsantiere.

L'ingresso cavi nelle scatole di derivazione e nelle pulsantiere sarà effettuato dal basso, attraverso pressa cavi.

- Spazio libero superiore delle canaline.
- Sarà riservato un ampio spazio sopra le canaline porta cavi.
- Collegamento supplementare di terra sui motori.

Nell'impianto è previsto un collegamento supplementare di terra dei motori.

Tale collegamento sarà effettuato direttamente sulla carcassa del motore (sulla massa del motore) e non sui supporti del motore.

Inoltre il collegamento sarà eseguito utilizzando, ove possibile, il bullone predisposto di messa a terra.

- Tutti i fili e i cavi dell'impianto saranno contrassegnati.
- Questa indicazione vale particolarmente per il cablaggio interno dei quadri elettrici, ove, ogni filo di potenza avrà il contrassegno alfanumerico e colorato nonché il numero progressivo.
- Tutti i quadri elettrici saranno conformi alle norme CEI 17-13.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 7 di 53
---	--	----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione dell'impianto elettrico è stata eseguita tenendo presente la seguente normativa:

- Legge n. 186/1968
- D.Lgs 81/08 In materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, integrato dal D.Lgs 106/09
- D.LGS. 19 MAGGIO 2016, N. 86 - Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione. (16G00096) (GU n.121 del 25-5-2016 - Suppl. Ordinario n. 16)
- Direttiva Bassa Tensione 73/23 CEE
- Direttiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014 DI compatibilità elettromagnetica o direttiva EMC
- CEI - EN 50082-2 - Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'immunità
- CEI EN 61000-6-4:2002-10 (CEI 210-66) Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'emissione

Le norme tecniche seguite sono quelle dei Comitato Elettrotecnico Italiano, e in particolare:

- CEI 64-8 (2012-06) e s.m.i: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua.
- Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata Parte 1: Prescrizioni comuni
- Messa a terra degli impianti a tensione superiore a 1 kV in c.a. – Norma CEI EN 50522, 2011-07 (CEI 99-3)
- CEI 61439-1: “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”
- CEI EN 61439-2: “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”
- Norme CEI EN 62305-1 per la protezione contro i fulmini - Principi generali
- Norme CEI EN 62305-2 per la protezione contro i fulmini - “Valutazione del rischio”
- Norme CEI EN 62305-3 per la protezione contro i fulmini - “Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone”
- Norme CEI EN 62305-4 “Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture”
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici. La normativa CEI è regolamentata, oltre che per l'installazione dell'impianto, anche per i suoi componenti. Citiamo a titolo d'esempio: gli accumulatori (CT 21), le apparecchiature a bassa tensione, quali interruttori automatici, prese a spina, tubi protettivi, apparecchi di comando, commutatori, connettori, interruttori differenziali, ecc. (CT 23), i condensatori (CT 33), le lampade (CT 34), i trasformatori di misura (CT 38), gli involucri di protezione (CT 70), gli apparecchi utilizzatori (CT 107).
- Le prescrizioni e indicazioni del locale comando dei Vigili del Fuoco e delle autorità locali.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 8 di 53
---	--	----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- Le prescrizioni e le indicazioni dell'ENEL, per quanto di loro competenza nei punti di consegna
- Le prescrizioni della TELECOM.
- Eventuali prescrizioni o specifiche del Committente.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

6 INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBIENTI E GRADI DI PROTEZIONE

All'interno degli impianti possono essere individuati i seguenti tipi d'ambiente:

- A Locali dove si eseguono processi di trattamento.
- B Locali quadri elettrici.
- E Parti d'impianto all'esterno.

Questi ambienti possono, rispettivamente, essere classificati come luoghi:

- A Luoghi umidi o bagnati con atmosfera aggressiva e con presenza di condensa e umidità.
- B Luoghi ordinari.
- C Luoghi a maggior rischio in caso d'incendio (CEI 64-8)
- D Luoghi a maggior rischio elettrico
- E Luoghi ordinari, ma con presenza di condensa e umidità.

Luoghi umidi o bagnati, dove si eseguono processi produttivi

In questi luoghi, che sono la quasi totalità degli ambienti, l'impianto elettrico è previsto seguendo prescrizioni che garantiscono la necessaria protezione dei materiali installati dall'atmosfera aggressiva e dall'umidità che caratterizza i locali coinvolti nel processo di trattamento.

In particolare l'impianto elettrico previsto ha un grado di protezione maggiore o uguale a IP 55.

Luoghi ordinari

Per questi luoghi, che sono relativi alla palazzina uffici e alla sala quadri dell'impianto di depurazione, si faccia riferimento alla relazione tecnica dedicata.

Luoghi a maggior rischio elettrico

In questi luoghi l'impianto elettrico è previsto solo nelle "zone 3" (distanza $\geq 0,6$ m dalla zona con presenza d'acqua (doccia o vasca) e protetto con interruttore munito di dispositivo differenziale.

Prescrizioni elettriche adottate

In questi locali si ritiene necessario adottare le seguenti prescrizioni nella realizzazione dell'impianto.

Alcune di queste note sono automaticamente presenti anche negli schemi elettrici allegati, altre invece saranno messe in atto nel momento dei lavori.

In particolare l'Impresa osserverà le seguenti prescrizioni:

- I componenti elettrici sono limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi.
- Gli impianti, seppur presenti, presentano un grado di protezione $\geq$ a IP 45.
- Non sono presenti in alcun modo prese a spina.
- È necessario effettuare un collegamento equipotenziale supplementare tra tutte le masse e le masse estranee che entrano nei locali in argomento.

Per massa estranea si deve intendere non solo una parte conduttrice che può introdurre il potenziale zero di terra, ma anche una parte conduttrice che, estendendosi all'esterno del locale, può introdurre nel locale stesso, potenziali pericolosi.

Ambienti esterni con presenza di condensa o umidità

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 10 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle			PROGETTO ESECUTIVO
Lavori di realizzazione dell’impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA)			
Accordo quadro triennale per l’affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

L'ambiente esterno presenta le stesse problematiche della posizione 5.1; anche in questo caso l'impianto elettrico previsto ha un grado di protezione maggiore o uguale a IP 55.

Gradi di protezione meccanica delle apparecchiature e dei materiali

Il grado di protezione meccanica minimo degli equipaggiamenti elettrici e strumentali è come di seguito indicato:

	Interno	Esterno
- Quadri elettrici (con porte chiuse):	IP 41	IP 55
- Quadri elettrici (con porte aperte):	IP 20	IP 20
- Apparecchiature elettriche:	IP 40	IP 55
- Motori elettrici:	IP 54	IP 55
- Apparecchi illuminanti per uffici:	IP 20	----
- Apparecchi illuminanti per zone tecniche:	IP 65	IP 65
- Apparecchi illuminanti per impianto luce sicurezza:	IP 65	IP 65

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

7 DATI DI PROGETTO

Il progetto si avvale dei seguenti dati di base e livelli di tensione, con le tolleranze previste dalle norme adottate e le caratteristiche del sistema d'alimentazione (tutti i seguenti dati dovranno essere verificati con l'Ente Distributore al momento della redazione del progetto esecutivo/costruttivo):

– Energia elettrica, consegnata	Da quadro BT esistente (400V).		
– Frequenza nominale	50	Hz	+/- 2 %
– Modo di collegamento a terra, sistema	TN-S		
– Sistema di conduttori attivi	trifase a quattro fili		
– Tensione nominale concatenata (a vuoto) della distribuzione in B.T.	400	V	+/- 5 %
– Tensione nominale stellata (a vuoto) della distribuzione B.T.	230	V	+/- 5 %
– Frequenza nominale	50	Hz	+/- 2 %

I vari circuiti sono così alimentati:

– Tensione dei circuiti ausiliari di comando delle bobine	24	Vca	+/- 5 %
– Tensione dei circuiti ausiliari di comando delle segnalazioni	24	Vca	+/- 5 %
– Tensione dei circuiti ausiliari di comando degli strumenti	220	Vca	+/- 2 %,da UPS

Gli strumenti hanno i seguenti segnali normalizzati:

- elettrici/elettronici, con segnale a corrente impressa 4 - 20 mA
- pneumatici 20 psi, con segnale 3 - 15 psi

Reti di comunicazione dei dati:

- ModBUS TCP/IP
- ProfiBUS
- Industrial Ethernet

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 12 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

8 ANALISI DEI CARICHI

8.1 Elenco utenze

ITEM	Descrizione	kw
TRIT.01 e NS.01	Quadro Elettrico a Bordo Macchina TRIT.01 + NS.01	123,20
FM.01	Filtro a manica strutturante	30,00
MISC.01 + NS.03	Quadro Elettrico a Bordo Macchina MISC.01 + NS.03	82,70
TRAM.01	Tramoggia vibrante comparto vagliatura	6,00
NS.03	Nastro di alimentazione vaglio	3,00
DEF.01	Deferrizzatore	3,00
VVB.01	Vaglio vibrante a 3 frazioni	11,00
NS.04	Nastro raccolta frazione fine -Longitudinale (sottovaglio)	1,50
NS.05	Nastro raccolta frazione fine -Trasversale	1,50
NS.06	Nastro raccolta frazione Media -Longitudinale (sottovaglio)	1,50
NS.07	Nastro raccolta frazione Media -Trasversale	1,50
FM.02	Filtro a manica su linea di vagliatura per raffinazione compost	55,00
EP.01	Elettropompa n.1 sollevamento percolato	3,10
EP.02	Elettropompa n.2 sollevamento percolato	3,10
AUT.01	Gruppo di pressurizzazione - linea di ricircolo percolato	5,50
EV.01	Elettrovalvola DN40 ricircolo permeato Biocella n°1 -	0,25
EV.02	Elettrovalvola DN40 ricircolo permeato Biocella n°2	0,25
EV.03	Elettrovalvola DN40 ricircolo permeato Biocella n°3	0,25
EV.04	Elettrovalvola DN40 ricircolo permeato Biocella n°4	0,25
SCR.03.1 e VENT.03.1	Quadro Elettrico a Bordo Macchina SCR.03.1	156,00
SCR.03.2 e VENT.03.2	Quadro Elettrico a Bordo Macchina SCR.03.2	156,00
VENT.04	Nuovo Ventilatore a servizio Biocella n°1	30,00
VENT.05	Nuovo Ventilatore a servizio Biocella n°2	30,00
VENT.06	Nuovo Ventilatore a servizio Biocella n°3	30,00
VENT.07	Nuovo Ventilatore a servizio Biocella n°4	30,00
VENT.08	Nuovo Ventilatore a servizio area di maturazione primaria	45,00
SR.01	Serranda motorizzata n°1 per regolazione aria - Biocella n°1	0,10
SR.02	Serranda motorizzata n°2 per regolazione aria - Biocella n°1	0,10
SR.03	Serranda motorizzata n°3 per regolazione aria - Biocella n°1	0,10
SR.04	Serranda motorizzata n°1 per regolazione aria - Biocella n°2	0,10
SR.05	Serranda motorizzata n°2 per regolazione aria - Biocella n°2	0,10
SR.06	Serranda motorizzata n°3 per regolazione aria - Biocella n°2	0,10
SR.07	Serranda motorizzata n°1 per regolazione aria - Biocella n°3	0,10
SR.08	Serranda motorizzata n°2 per regolazione aria - Biocella n°3	0,10
SR.09	Serranda motorizzata n°3 per regolazione aria - Biocella n°3	0,10
SR.10	Serranda motorizzata n°1 per regolazione aria - Biocella n°4	0,10
SR.11	Serranda motorizzata n°2 per regolazione aria - Biocella n°4	0,10
SR.12	Serranda motorizzata n°3 per regolazione aria - Biocella n°4	0,10

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 13 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

SR.13	Serranda motorizzata per regolazione aria - cella maturazione primaria n°1	0,10
SR.14	Serranda motorizzata per regolazione aria - cella maturazione primaria n°2	0,10
SR.15	Serranda motorizzata per regolazione aria - cella maturazione primaria n°3	0,10
SR.16	Serranda motorizzata per regolazione aria - cella maturazione primaria n°4	0,10
SR.17	Serranda motorizzata per regolazione aria - cella maturazione primaria n°5	0,10
SR.18	Serranda motorizzata rete di ventilazione esistente	0,10
SR.19	Serranda motorizzata rete di ventilazione esistente	0,10
STF.01	Serranda n°1 tagliafuoco REI 120 motorizzata Di 1350	0,10
STF.02	Serranda n°2 tagliafuoco REI 120 motorizzata Di 1351	0,10
POR.01	Portone motorizzato ad impacchettamento rapido n°1	1,50
POR.02	Portone motorizzato ad impacchettamento rapido n°2	1,50
POR.03	Portone motorizzato ad impacchettamento rapido n°3	1,50
POR.04	Portone motorizzato ad impacchettamento rapido n°4	1,50
POR.05	Portone motorizzato ad impacchettamento rapido n°5	1,50
POR.06	Portone motorizzato ad impacchettamento rapido n°6	1,50
POR.BIO.01	Portone motorizzato Biocella n°1	
POR.BIO.02	Portone motorizzato Biocella n°2	
POR.BIO.03	Portone motorizzato Biocella n°3	
POR.BIO.04	Portone motorizzato Biocella n°4	
EK.01	Compressore - aria di servizio	3,50
VENT.01	Ventilatore di nuova fornitura Scrubber esistente 503A/B	110,00
VENT.02	Ventilatore di nuova fornitura Scrubber esistente 503A/B	110,00

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

8.2 Elenco strumenti

Ubicazione	Tipo	item
BIOCELLA N°1		
Plenum mandata aria	Sonda di temperatura	T.001
Plenum mandata aria	Trasduttore di pressione	PT.001
Canale aspirazione biocella alla rete esistente	Sonda di temperatura	T.002
Canale aspirazione biocella alla rete esistente	Misura di portata	MP.001
Canale di aspirazione ventilatore	Misura di ossigeno	OD.001
Interno biocella	Sonda di temperatura	T.003
	Sonda di temperatura	T.004
	Sonda di temperatura	T.005
	Sonda di temperatura	T.006
	Sonda di temperatura	T.025
	misura differenziale di pressione	DP.001
	Misura di umidità relativa percentuale	UR%.001
BIOCELLA N°2		
Plenum mandata aria	Sonda di temperatura	T.007
Plenum mandata aria	Trasduttore di pressione	PT.002
Canale aspirazione biocella alla rete esistente	Sonda di temperatura	T.008
Canale aspirazione biocella alla rete esistente	Misura di portata	MP.002
Canale di aspirazione ventilatore	Misura di ossigeno	OD.002
Interno biocella	Sonda di temperatura	T.009
	Sonda di temperatura	T.010
	Sonda di temperatura	T.011
	Sonda di temperatura	T.012
	Sonda di temperatura	T.026
	misura differenziale di pressione	DP.002
	Misura di umidità relativa percentuale	UR%.002
BIOCELLA N°3		
Plenum mandata aria	Sonda di temperatura	T.013
Plenum mandata aria	Trasduttore di pressione	PT.003
Canale aspirazione biocella alla rete esistente	Sonda di temperatura	T.014
Canale aspirazione biocella alla rete esistente	Misura di portata	MP.003
Canale di aspirazione ventilatore	Misura di ossigeno	OD.003
Interno biocella	Sonda di temperatura	T.015
	Sonda di temperatura	T.016
	Sonda di temperatura	T.017
	Sonda di temperatura	T.018
	Sonda di temperatura	T.027
	misura differenziale di pressione	DP.003
	Misura di umidità relativa percentuale	UR%.003

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 15 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

BIOCELLA N°4		
Plenum mandata aria	Sonda di temperatura	T.019
Plenum mandata aria	Trasduttore di pressione	PT.004
Canale aspirazione biocella alla rete esistente	Sonda di temperatura	T.020
Canale aspirazione biocella alla rete esistente	Misura di portata	MP.004
Canale di aspirazione ventilatore	Misura di ossigeno	OD.004
Interno biocella	Sonda di temperatura	T.021
	Sonda di temperatura	T.022
	Sonda di temperatura	T.023
	Sonda di temperatura	T.024
	Sonda di temperatura	T.028
	misura differenziale di pressione	DP.004
	Misura di umidità relativa percentuale	UR%.004
CAPANNONE IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO		
Interno capannone	Trasduttore di pressione	PT.005
SERBATOIO ACCUMULO PERCOLATO		
	Misura di livello ad ultrasuoni	LTU.001
SERBATOIO ACCUMULO ACQUA DI REINTEGRO		
	Misura di livello ad ultrasuoni	LTU.002
SOLLEVAMENTO PERCOLATO		
	Misura di livello ad ultrasuoni	LTU.003
CANALI VENTILAZIONE		
	Sonda di temperatura	T.029
	Sonda di temperatura	T.030

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle			PROGETTO ESECUTIVO
Lavori di realizzazione dell’impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA)			
Accordo quadro triennale per l’affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

8.3 Riepilogo dei carichi gravanti sulla cabina elettrica

La potenza totale assorbita dall'impianto è di circa 920Kw così ripartita:

- Scrubber n.1: 160kW;
- Scrubber n.2: 160kW;
- Compostaggio: 600kW;

Tutte le utenze dell'impianto sono totalmente alimentate dalla rete ed in caso di mancanza rete.

Dai calcoli effettuati emerge la necessità di utilizzare i n°1 trasformatore da 400 kVA, il quale garantisce una scorta di almeno il 30%.

Correnti di corto circuito

Durante la verifica delle correnti di c.to presumibili nei quadri derivati a valle del trasformatore, si sono verificati i seguenti dati:

- Quadro scrubber n.1 10 kA
- Quadro scrubber n.2 10 kA
- Quadro Compostaggio 25 kA

Cadute di tensione

Le cadute di tensione nelle varie parti del sistema elettrico sono contenute entro i limiti di seguito indicati, i valori si devono intendere riferiti alla tensione nominale del sistema, il calcolo delle cadute di tensione durante l'avviamento di un motore è eseguito sulla base della minima potenza di corto circuito.

ELEMENTO DEL SISTEMA	Pos.	FUNZIONAMENTO	DELTAVI
Nei cavi d'alimentazione dei motori	1	Con motore funzionante alla potenza nominale	4%
Ai morsetti dei motori avviamenti in corto circuito	2	Durante l'avviamento (1)	25%
Nelle sbarre dei quadri d'alimentazione	3	Durante l'avviamento del motore più grosso (2)	15%
Nei cavi d'alimentazione dei quadri luce	4	Con il carico massimo previsto	1%

8.4 NOTE

1 - NOTA

- a) La tensione disponibile ai morsetti dei motori durante l'avviamento, sarà comunque tale da consentire un sicuro avviamento dei motori, anche a pieno carico se richiesto, senza danno ai motori stessi.
- b) Il valore massimo del 25% deve intendersi come somma delle cadute di tensione nei cavi e nelle sbarre dei quadri di alimentazione dei motori stessi.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 17 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello IOT di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

c) Per i motori a media tensione, la tensione necessaria ai morsetti durante l'avviamento sarà generalmente superiore al 75%, pertanto le condizioni di avviamento saranno oggetto di verifica caso per caso. Sarà comunque soddisfatta la condizione di cui al precedente punto a) di questa nota.

2 - NOTA

La tensione disponibile sulle sbarre sarà comunque tale da non interferire sul funzionamento dei motori , in marcia e da consentire la chiusura dei contattori dei motori. La scelta dei cavi sarà fatta in conformità al tipo di posa e del luogo ove saranno impiegati. La portata dei cavi sarà prevista come segue, tenendo conto del tipo di posa, delle temperature ambiente, della natura del terreno, dei raggruppamenti, ecc.:

a) I cavi per l'alimentazione di trasformatori avranno una portata non inferiore alla corrente nominale dei trasformatori.

b) I cavi di alimentazione di un sistema di sbarre unico avranno una portata non inferiore alla massima richiesta

di corrente prevista sulle sbarre stesse.

c) I cavi di alimentazione di un sistema di sbarre a più sezioni, unite da congiuntori, avranno una portata tale da poter sopportare la massima richiesta di carico anche con un'alimentazione fuori servizio.

d) I cavi di alimentazione dei motori avranno una portata non inferiore alla corrente nominale dei motori.

e) Tutti i rimanenti cavi non compresi nelle posizioni precedenti, avranno una portata non inferiore alla massima richiesta di corrente di durata non inferiore a un'ora.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 18 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

9 DATI DEL SISTEMA DI TENSIONE, DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

9.1 Eventuali vincoli, necessità e compatibilità da rispettare

Tutte le apparecchiature e gli impianti elettrici, strumentali e di controllo sono stati progettati in dettaglio e saranno forniti, installati e collaudati avendo presente che l'impianto di trattamento e gli altri impianti in genere debbano funzionare a pieno regime 24 ore su 24 ed alla loro massima potenza permessa.

Per questo motivo tutte le apparecchiature elettriche sono sovradimensionate del 20% circa rispetto ai dati di targa del Costruttore; i cavi elettrici sono sovraccaricati al massimo all'80% della corrente ricavabile dalle tabelle del Costruttore; ecc., ecc..

9.2 CONDUTTURE

9.2.1 Cavi di potenza e di segnalazione

I cavi sono di tipo flessibile aventi il requisito di non propagazione dell'incendio come da Norme CEI 20-67 . In particolare sono previsti i seguenti tipi:

Per i circuiti di potenza, cavo tipo FG16(O)R16 le cui caratteristiche sono:

- Descrizione: Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
- Conduttore: Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
- Isolante: Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16
- Riempitivo: Mescola di materiale non igroscopico
- Guaina esterna: Mescola di PVC R16 Colore antracite Norm. HD 308
- Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura minima di posa: 0°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo
- Sezioni nominali disponibili unipolari: 1,5, 95, 120, 150, 185, 240, 300, 400 mm²
- Sezioni nominali disponibili bipolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35 mm²
- Sezioni nominali disponibili tripolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35 mm²
- Sezioni nominali disponibili quadripolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35 mm²
- Sez. nom.li disponibili pentapolari: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35 mm²
- Marchio di qualità: Sì

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 19 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle			PROGETTO ESECUTIVO
Lavori di realizzazione dell’impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA)			
Accordo quadro triennale per l’affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

I fili componenti i cavi multipolari avranno la seguente colorazione:

Formazione	Colori
Bipolari	Nero, Blu chiaro
Tripolari	Nero, Nero, Nero
Quadripolari	Nero, Nero, Nero, Giallo/Verde
Pentapolari	Nero, Nero, Nero, Blu chiaro, Giallo/Verde

9.2.2 Tubo e guaine porta cavo fuori terra

La parte terminale della conduttura, dalla passerella all'utenza, è realizzata tramite l'utilizzo di tubi acciaio zincato e di guaine flessibili assicurando sia il supporto del cavo sia una protezione meccanica adeguata.

La parte terminale, per il collegamento all'utenza è privo di guaina, mentre l'apparecchiatura elettrica collegata è munita di efficace pressa cavo in grado di garantire un grado di protezione IP 66.

Il colore caratteristico delle guaine porta cavo è il grigio metallico.

Nel caso siano utilizzate scatole di derivazione, esse hanno le uscite cavi verso il basso.

9.2.3 Canali di supporto delle condutture

Nei percorsi comuni, le condutture sono previste posate entro canaletta del tipo a filo in acciaio zincato.

Per la sospensione saranno impiegate, per quanto possibile, mensole ancorate sia a profilati fissati a soffitto, sia con tasselli direttamente a parete in modo da avere sempre un lato libero.

La distanza fra due sostegni non sarà superiore a 1,5 m e in ogni modo tale che la freccia d'inflessione non sia superiore a 5 mm.

La distanza della canaletta dal soffitto o da un'altra sovrapposta sarà di almeno 200 mm.

9.2.4 Tubazioni interrato, esterne

Per l'esterno degli edifici, le vie cavo sono previste realizzate utilizzando dei tubi corrugati flessibili posati a un'opportuna profondità, in modo da non essere soggetti allo schiacciamento.

La fornitura e posa in opera delle tubazioni interrate è a carico della ditta che realizzerà le opere edili; comunque l'appaltatore delle opere elettriche dovrà supervisionare la posa in opera sia delle tubazioni interrate sia dei pozzetti elettrici.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 20 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

10 ILLUMINAZIONE E FM

Scopo della presente relazione è quello di illustrare i criteri ed i metodi utilizzati per la progettazione dell'impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza dell'illuminazione interna e dell'illuminazione esterna, relativamente all'impianto elettrico dell'impianto di compostaggio all'interno dello STIR di TUFINO.

10.1.1 Considerazioni generali

Il problema dell'illuminazione generale e confortevole degli ambienti di lavoro è di difficile soluzione in modo completamente soddisfacente.

L'impianto di illuminazione influisce direttamente sulla capacità visiva, sulla sicurezza e sul benessere delle persone, perciò il problema della buona illuminazione non deve essere visto solo sotto l'aspetto tecnico, economico e del risparmio energetico, ma anche sotto l'aspetto umano e sociale; infatti una buona illuminazione ha effetti psicologici innegabili e influisce sullo stato d'animo dell'individuo.

Nell'affrontare un progetto illuminotecnico, è indispensabile pertanto considerare, nel rispetto delle esigenze di risparmio energetico e prescrizioni illuminotecniche, i parametri di illuminamento medio in esercizio e uniformità di illuminamento, la ripartizione delle luminanze, la limitazione dell'abbagliamento, la direzionalità della luce, il colore della luce e la resa del colore.

Per le zone di lavoro in genere, l'illuminamento è calcolato ad un'altezza di 1 m dal pavimento e la scelta dell'illuminamento è fatta sulla base della destinazione dell'ambiente e degli illuminamenti consigliati dalla normativa.

Per assicurarsi di avere la migliore prestazione visiva in relazione al compito da svolgere, i parametri suddetti devono essere definiti in fase di dimensionamento e verificati in sede di realizzazione dell'impianto.

Per le zone di lavoro in genere, l'illuminamento è calcolato ad altezza del piano di calpestio e la scelta dell'illuminamento è fatta sulla base degli illuminamenti consigliati dalla normativa vigente.

10.1.2 LE NORME VIGENTI

La Legge 37/08 stabilisce che si intendono "costruiti a regola d'arte" gl'impianti realizzati in conformità alle norme tecniche UNI e CEI, alla legislazione tecnica vigente od alla normativa degli organismi di normalizzazione degli altri paesi della CEE.

Per questo, si devono considerare adeguati gli impianti di illuminazione realizzati e mantenuti in conformità alle norme UNI, DIN, ecc.; e da questo discende che il progettista e l'installatore, sono tenuti a progettare ed eseguire impianti sicuri ai sensi della legge 37/08 e del D.Lgs 81/08.

La norma UNI EN 12464-1 dell'ottobre 2004 specifica i requisiti di illuminazione per i posti di lavoro nel rispetto delle esigenze di esecuzione, benessere e sicurezza visiva.

Questa norma non intende fornire soluzioni specifiche, né limitare la libertà dei progettisti nell'esplorare nuove tecnologie, né limitare l'uso di apparecchiature innovative.

Tale norma è l'unica fonte ufficiale, in Italia, che fornisce prescrizioni di carattere illuminotecnico relative all'esecuzione, l'esercizio e la verifica degli impianti di illuminazione artificiale, negli ambienti interni, civili e industriali.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 21 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle			PROGETTO ESECUTIVO
Lavori di realizzazione dell’impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA)			
Accordo quadro triennale per l’affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

La norma prevede per ogni tipo di locale, sia di interni civili, sia di interni industriali, il livello d'illuminamento medio mantenuto, la tonalità di colore della luce, l'indice di resa cromatica e il grado di limitazione dell'abbagliamento.

Per i locali e le situazioni non contemplate dalla norma, è necessario ricondursi a situazioni analoghe, oppure interpolare i dati tra loro.

Per l'illuminazione esterna si è tenuto conto inoltre delle prescrizioni contenute nella Legge Regionale n.12 del 2002 (Regione Campania) recante: "Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione e sterna pubblica e privata a tutela dell'ambiente, per la tutela dell'attività svolta dagli osservatori astronomici professionali e non professionali e per la corretta valorizzazione dei centri storici".

Per la norma vigente, inerente all'illuminazione d'emergenza con luce artificiale, nei luoghi di lavoro, è il D.Lgs 81/08 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Nel D.Lgs 81/08, allegato 4 punto 1.5.11; si chiede che "le vie e le uscite d'emergenza devono essere dotate di un'illuminazione di sicurezza di intensità sufficiente che entri in funzione in caso di guasto dell'impianto elettrico".

Ancora, la norma vigente, inerente all'illuminazione d'emergenza con luce artificiale, nei luoghi a rischio, quali le cabine elettriche, è la norma CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata".

Ovviamente, l'impianto d'illuminazione di sicurezza deve avere un'autonomia che "...consente un ordinato sfollamento", in conformità a quanto chiesto dal D.M. 8 marzo 1985.

È opinione comune che per "ordinato sfollamento" in un ambiente industriale, qual è quello in argomento, sia più che sufficiente trenta minuti di tempo, poiché lo stesso periodo di tempo è indicato dal DM 26 agosto 92, relativo all'edilizia scolastica.

Da questo discende la necessità dell'autonomia delle lampade d'emergenza di almeno trenta minuti.

In fine la norma UNI EN 1838 del marzo 2000 – Illuminazione di emergenza. La presente norma definisce i requisiti illuminotecnici dei sistemi di illuminazione di emergenza, installati in edifici o locali in cui tali sistemi sono richiesti.

Essa si applica principalmente ai luoghi destinati all'accesso di pubblico o di lavoratori. Per i valori d'illuminamento minimo, garantiti dall'illuminazione di sicurezza, è stato preso come riferimento i valori indicati nelle norme CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua", terza edizione, dove nella parte 7, relativa a "Ambienti ed applicazioni particolari", capitolo 752 "Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento", al punto 752.56.5, è chiesto che "L'illuminamento minimo non deve risultare, su un piano orizzontale ad 1 m di altezza dal piano di calpestio, inferiore a 5 lux in corrispondenza delle scale e delle porte e a 2 lux in ogni altro ambiente al quale abbia accesso il pubblico".

Nella stesura del progetto si sono tenuti in considerazione codesti due summenzionati valori, considerando "ad abundantiam" il personale interno all'impianto, alla stessa stregua del pubblico di un locale di pubblico spettacolo.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 22 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

10.1.3 DEFINIZIONI DELLE GRANDEZZE FISICHE

Le principali grandezze fotometriche che la qualità e la quantità della luce e la scelta del tipo di lampada da adottare, sono le seguenti.

Intensità luminosa

Definizione: è la parte del flusso luminoso emesso in una determinata direzione da una sorgente luminosa rapportata all'angolo solido che lo contiene.

Simbolo: I

Unità di misura: candela (cd).

Illuminamento

Definizione: è la quantità di flusso luminoso che si raccoglie nella quantità di superficie del piano di lavoro.

Simbolo: E

Unità di misura: lux (lux = lm/m²).

Luminanza

Definizione: è l'intensità luminosa emessa in una determinata direzione da una sorgente luminosa rapportata alle dimensioni della superficie stessa.

Questo vale sia per sorgente primaria (lampada o apparecchio di illuminazione) o secondaria (piano di un tavolo che riflette la luce)

Simbolo: L

Unità di misura: candela al metro quadro (cd/m²).

Luminanza media nel tempo

Definizione: è il limite minimo del valore medio di luminanza nelle peggiori condizioni d'impianto (invecchiamento delle lampade e / o sporizia delle stesse)

Unità di misura: candela al metro quadro (cd/m²).

Uniformità di luminanza

Definizione: è il rapporto fra i valori di luminanza minima e luminanza media (U₀). 8 Unità di misura: adimensionale.

Indice di abbagliamento

È un valore di una scala da 1 a 10, che rappresenta l'indice di accettabilità dell'abbagliamento molesto.

Derivato dalla visione degli apparecchi, l'indice di abbagliamento "G" (Glare - index) può essere intollerabile = 1, impercettibile = 9, con un limite d'accettabilità pari a 5.

Nella progettazione di un impianto d'illuminazione esterna si deve tenere in massima considerazione l'abbagliamento che può provocare una luce orientata verso l'orizzonte.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 23 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Per questo motivo è sconsigliato, e non previsto in progetto, un orientamento uguale o superiore a 37° rispetto l'orizzonte.

Si ricorda che un caso limite di squilibrio di luminanza è quello dovuto alla presenza nel campo visivo, soprattutto nella parte centrale di questo, di superfici abbaglianti che provocano il fenomeno dell'abbagliamento.

L'abbagliamento è poi tanto più fastidioso quanto maggiore è la luminanza delle sorgenti rispetto a quella degli sfondi che possono apparire perciò più o meno scuri.

Infine l'abbagliamento è tanto più fastidioso quanto più gli apparecchi illuminati si trovano vicini all'asse della visione nella posizione normale dell'occhio.

10.1.4 COEFFICIENTE DI MANUTENZIONE DELL'APPARECCHIO

Nella stesura del progetto si è tenuto conto di un coefficiente di manutenzione pari a 0,80.

10.1.5 VALORI DI ILLUMINAMENTO

L'illuminazione dovrà permettere un facile ed immediato riconoscimento degli oggetti e favorire l'attività lavorativa limitando l'insorgere dell'affaticamento e rendendo chiaramente percepibili le situazioni pericolose.

Con riferimento alla norma UNI 12464, le prestazioni funzionali dell'impianto in oggetto relative ai livelli di illuminamento medio di esercizio riferiti allo stato medio di invecchiamento ed insudiciamento dell'impianto, differenziati per i vari tipi di ambiente ed attività ivi prevista, dovranno essere, salvo diversa indicazione del RESPONSABILE DEL SERVIZIO, non inferiori a quelli sotto esposti:

- **Nuovo Locale quadri e aria servizi:** **200 lux;**
- **Fabbricato di compostaggio:** **200 lux;**
- **Avancorpo Est:** **200 lux;**
- **Avancorpo Ovest:** **200 lux.**

I dati indicati si riferiscono, tenuto conto degli opportuni fattori di deprezzamento, al piano di lavoro orizzontale, ove previsto, corrispondente all'altezza media delle superfici superiori di apparecchiature e organi ove si presume di intervenire nell'ambito delle lavorazioni; all'altezza di m 0,20 dal pavimento per le zone di passaggio e di transito; alla superficie frontale verticale per i quadri elettrici e simili.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 24 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

11 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

11.1 Impianto di illuminazione interna

L'illuminazione interna all'impianto di compostaggio, ed al locale tecnico di ricovero quadri elettrici, è realizzato a vista con cavi elettrici posati all'interno di tubi in acciaio zincato, posati a parete e opportunamente ancorati con tasselli a vite e fissatubi componibili di adeguate dimensioni.

I corpi illuminanti utilizzati per l'illuminazione ordinaria sono:

- **Interno fabbricato compostaggio:** n°56 Apparecchi illuminanti tipo Disano 1787 Astro LED - asimmetrico 50° - High Power Disano 1787 28W Led 1050mA CLD CELL grey
- **Interno biocelle:** n°12 Apparecchi illuminanti (3 per biocella) tipo Disano 2793 Astro HT - UGR<25 - high temperature Disano 2793 128 LED 600mA CLD CELL grafite
- **Avancorpo Est:** n°20 Apparecchi illuminanti tipo Disano 1787 Astro LED - asimmetrico 50° - High Power Disano 1787 28W Led 1050mA CLD CELL grey
- **Avancorpo Ovest:** n°12 Apparecchi illuminanti tipo Disano 927 Echo - monolampada LED - Energy Saving Disano 927 24W CLD CELL grigio
- **Nuovo Locale Quadri elettrici:** n°04 Apparecchi illuminanti tipo Disano 927 Echo - monolampada LED - Energy Saving Disano 927 24W CLD CELL grigio

L'impianto di illuminazione artificiale dovrà assicurare nelle varie zone, condizioni visive equivalenti ed omogenee.

In base alle esigenze impiantistiche l'illuminazione dovrà essere adattata alle esigenze specifiche di ogni zona ricorrendo, se necessario, ad un'illuminazione orientata o supplementare nei singoli posti ove si prevedono lavorazioni particolari.

11.2 Impianto di illuminazione esterna

Si prevede l'installazione di proiettori esterni nei punti di ingresso e di uscita dal nuovo impianto di compostaggio

In particolare, saranno installati n° 2 proiettori in corrispondenza dei portoni esterni dell'avancorpo est e n° 2 proiettori in corrispondenza dei portoni esterni dell'avancorpo Ovest.

I proiettori previsti, saranno tipo Disano 1897 Rodio COB - simmetrico - Low Flicker Disano LED 196W - CLD CELL GRAFITE.

In relazione alle disposizioni per il rispetto delle norme in relazione all'inquinamento luminoso, secondo la Legge Regionale n.12 del 2002 (Regione Campania), l'impianto in oggetto garantisce i requisiti minimi previsti dalla Legge succitata.

In particolare:

Art.3, comma 1 - è vietata l'illuminazione diretta dal basso verso l'alto: **la disposizione degli apparecchi di illuminazione esterna previsti in progetto è verso il basso;**

Art.4, lett. a) - efficienza luminosa nominale delle lampade: almeno 90 lm/W: **l'efficienza luminosa degli apparecchi previsti in progetto è pari a 118 lm/W;**

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 25 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Art.4, lett. b) - rendimento degli alimentatori delle lampade a scarica $\geq 90\%$: ***gli apparecchi previsti in progetto non dispongono di alimentatori;***

Art.7, comma 1 - Tutti gli impianti di illuminazione esterna sono muniti di dispositivi di regolazione del flusso luminoso per la riduzione dei consumi energetici di almeno il 30 per cento dopo le ore 23 e dopo le ore 24 nel periodo di ora legale; il rendimento di tali dispositivi non è inferiore al 97 per cento: ***i corpi illuminanti esterni, previsti in progetto, devono garantire un'illuminazione funzionale dei varchi di ingresso/uscita al capannone sempre al 100% della loro potenzialità e pertanto non possono essere dotati di sistemi di regolazione del flusso luminoso tali da compromettere l'ingresso/uscita in sicurezza dei mezzi di lavoro.***

11.3 Illuminazione di emergenza

L'illuminazione di emergenza prevista è realizzata con i seguenti corpi illuminanti:

- **Interno fabbricato compostaggio:** n°10 Apparecchi illuminanti tipo Disano 1787 Astro LED - asimmetrico 50° - High Power 28W Led 1050mA CLD CELL EMERGENZA
- **Avancorpo Est/ovest:** n°5 Apparecchi illuminanti tipo Disano 957 Echo - bilampada LED - High Performance Disano 957 69W CLD CELL-EMERGENZA
- **Nuovo Locale Quadri elettrici:** n°3 Apparecchi illuminanti di sicurezza con corpo stampato in policarbonato grigio, infrangibile ed autoestinguente, stabilizzato ai raggi uv. TIPO DISANO Modello HYDRO 960 (42x89LM CLD)

Le caratteristiche generali dell'impianto luci di emergenza saranno analoghe a quelle dell'illuminazione normale, così come le caratteristiche dei corpi illuminanti che saranno dello stesso tipo ma corredati di opportuno gruppo batteria e Inverter.

12 IMPIANTI FM

In base alle caratteristiche specifiche dei vari ambienti e nei punti ove effettivamente necessario sono stati previsti, in numero adeguato quadri multi prese marcati CEE, ed in particolare:

- n°1 quadro multiprese Avancorpo Est
- n°1 quadro multiprese Avancorpo OVEST
- n°4 quadri multiprese Fabbricato compostaggio
- n°1 quadro multiprese locale aria servizi

Le prese dovranno essere conformi alle norme: CEI EN 60309-1; CEI EN 60309-2, CEI EN 60529.

Ciascun punto presa sarà costituito da un quadretto modulare in resina (secondo i grafici di progetto) con grado di protezione non inferiore a IP65, completo di:

- n.1 presa industriale CEE 2P+T, 16A
- n.1 presa industriale CEE 3P+N+T, 16A

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 26 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- n.1 presa bipasso
- n.1 presa UNEL

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

13 VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE

È stata eseguita la verifica ed i calcoli preliminari di valutazione del rischio folgorazione e/o incendi dovuti ai fulmini (vedasi allegato “1096-D-IE-RT-03 - RELAZIONE VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE”); tale verifica condotta ha determinato che, a seguito dell'adozione delle misure di protezione previste, **SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.**

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 28 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

14 IMPIANTO DI TERRA

14.1 Premesse

Le premesse, del caso, sono le seguenti:

- L'impianto, in generale, è alimentato in MT alla tensione di 20 kV, cioè con un sistema di IIa categoria, dalla cabina esistente posta all'ingresso dell'area dell'intero STIR e poi trasformata in BT (0,4kV);
- L'impianto di terra, per l'intera area dello STIR, risulta esistente;
- l'energia è distribuita in MT alla tensione di 20 kV fino al locale TRAFI esistenti;
- all'interno dell'impianto gli impianti utilizzatori esistenti sono eserciti in BT alla tensione di 0,4-0,23 kV con neutro efficacemente a terra.

Pertanto, l'intervento previsto in progetto, relativamente all'impianto di terra, riguarderà esclusivamente la realizzazione dei collegamenti di terra di nuova costruzione all'impianto di terra esistente.

14.2 Dimensionamento dei conduttori di terra

Il dimensionamento dei conduttori di terra nei sistemi MT si sviluppa secondo criteri simili a quelli per il dispersore di terra.

SEZIONI MINIME

Per garantire una sufficiente resistenza meccanica e un'accettabile stabilità contro la corrosione, la sezione dei conduttori di terra non deve mai essere inferiore ai seguenti valori:

- 16 mm² per i conduttori di rame;
- 35 mm² per i conduttori di alluminio;
- 50 mm² per i conduttori di acciaio.

Convieni, a questo punto, precisare che il conduttore di terra non deve essere in alcun punto a contatto col terreno, altrimenti diviene un elemento dispersore e valgono per esso le dimensioni minime riportate nella tabella seguente.

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	Stessa sezione del conduttore di protezione	16 mm ² – rame 16 mm ² – ferro zincato
Non protetti contro la corrosione	25 mm ² – rame 50 mm ² – ferro zincato	

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

14.3 Dimensionamento dei conduttori di terra nei sistemi BT

Nei sistemi BT, ovvero nella parte di impianto di terra non coinvolta dai guasti a terra sulle apparecchiature o linee di media o alta tensione, la sezione dei conduttori di terra non deve essere di norma inferiore alla più elevata fra quelle dei conduttori di protezione presenti tra le masse e il collettore di terra.

Nel sistema TN, i conduttori di terra che collegano i dispersori specifici della cabina MT/BT con gli altri presenti nelle zone di utenza BT assumono il ruolo di conduttori di protezione.

È ad essi, infatti, che spetta di portare la corrente di guasto nel suo tragitto di ritorno al centro stella dei trasformatori.

Questo compito, in realtà, è condiviso con i conduttori del dispersore magliato.

Quando si parla di conduttori di protezione (PE = Protection Earth: terra di protezione), si riferisce alle utenze BT, comprese quelle presenti all'interno della stazione o della cabina, mentre i conduttori di fase portano energia all'utenza, quelli di protezione portano sicurezza.

Per questo motivo è importante che il conduttore di protezione non venga mai interrotto, accidentalmente o tramite l'apertura di contatti, se non nei casi (tipo quelli delle prese a spina) in cui i dispositivi sono studiati in modo tale da assicurare la contemporanea o preventiva interruzione dei conduttori di fase.

La sezione minima dei conduttori di protezione non deve essere inferiore a:

- 2,5 mm² se è previsto un qualche tipo di protezione meccanica;
- 4 mm² se non è prevista alcuna protezione meccanica.

La sezione reale, destinata a fronteggiare le sollecitazioni termiche dovute alla corrente di guasto, può essere scelta in relazione a quella dei conduttori attivi che alimentano l'utenza, oppure calcolata in relazione agli effetti termici conseguenti al passaggio della corrente.

14.4 Scelta della sezione dei conduttori di terra in relazione a quella dei conduttori di fase

La sezione dei conduttori di protezione non deve essere inferiore a quella indicata dalla tabella seguente.

I valori sono validi solo se il materiale che costituisce il conduttore di protezione è lo stesso di quello dei conduttori di fase. Nel caso in cui il conduttore di protezione sia comune a più circuiti, la sua sezione deve essere dimensionata in funzione di quella del conduttore di fase più grande.

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm ²)
S < 16	Sp = S
16 < S < 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

CALCOLO DELLA SEZIONE

Per stimare la possibilità di ridurre la sezione del conduttore di protezione rispetto ai valori indicati nella tabella precedente, questa può essere calcolata mediante la formula:

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 30 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle			PROGETTO ESECUTIVO
Lavori di realizzazione dell’impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA)			
Accordo quadro triennale per l’affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

$$S_p = \sqrt{\frac{I_F^2 \cdot t_F}{K}}$$

- S sezione dei conduttori di protezione, espressa in millimetri quadrati
- I_F valore efficace, espresso in ampere, della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile
- t_F tempo di intervento del dispositivo di protezione
- K fattore che dipende: dal materiale del conduttore di protezione; dal tipo di isolamento; dalle temperature, iniziale e finale, del conduttore di protezione

Dimensionamento dei conduttori equipotenziali

La Norma CEI EN 50522-2011-07 (CEI 99-3) raccomanda che i conduttori equipotenziali degli impianti di centrali, stazioni e cabine abbiano una sezione non inferiore a quella minima prevista per i conduttori di terra, al fine di garantirne la resistenza meccanica e alla corrosione. Ossia:

- 16 mm² se in rame
- 35 mm² se in alluminio
- 50 mm² se in acciaio.

Mentre, per i conduttori equipotenziali supplementari (EQS) è necessario fare una distinzione:

- Se il conduttore EQS collega due masse, la sua sezione non deve essere inferiore a quella del conduttore di protezione più piccolo;
- Se il conduttore EQS collega una massa a masse estranee, la sua sezione non deve essere inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione in partenza dalla massa. La sezione minima di un conduttore EQS in rame non deve comunque essere mai inferiore a 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica, oppure 4 mm² se non prevista alcuna protezione meccanica.

Precauzioni contro le interferenze in alta frequenza

Alcuni accorgimenti, assunti in fase di progettazione, possono far sì che l'impianto di terra contribuisca a ridurre le interferenze in alta frequenza. In particolare occorre evitare che fenomeni quali:

- scariche atmosferiche;
- sovratensioni originate dall'apertura e dalla chiusura di interruttori e sezionatori;
- funzionamento degli scaricatori;

Questi fenomeni possano provocare transitori di corrente di intensità tale da falsare il funzionamento dei circuiti di comando e di controllo, nonché delle apparecchiature elettroniche in genere.

I provvedimenti preventivi che occorre assumere sono indirizzati a ridurre l'induttanza dei circuiti che la corrente attraversa nel suo percorso verso terra.

Essi si possono così riassumere:

- infittimento della magliatura del dispersore in corrispondenza delle zone più esposte ai transitori di corrente; vale a dire in vicinanza di scaricatori, riduttori di corrente e di tensione, sezionatori
- collegamento tra loro dei conduttori di terra nei punti in cui si incrociano;

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 31 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- utilizzazione dei punti di nodo per il collegamento a terra delle apparecchiature e delle strutture dei sistemi di media e alta tensione;
- riduzione al minimo della lunghezza dei collegamenti all'impianto di terra;
- chiusura in cortocircuito di eventuali spire;
- riduzione dei possibili effetti di mutua impedenza, ottenuta distanziando di almeno 0,5 m dispersori o conduttori di terra paralleli, oppure dividendo un conduttore in più parti;
- disposizione dei conduttori di terra il più vicino possibile a quelli attivi, nell'ambito delle canalizzazioni e dei cunicoli;
- collegamento all'impianto di terra in più punti delle parti strutturali in metallo degli edifici e dell'armatura del cemento armato, al fine di migliorarne l'effetto schermante

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 32 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

15 Protezione contro le sovratensioni

La Variante 5 della Norma CEI 64-8 è costituita da 3 nuove sezioni che trattano i seguenti temi:

- Sezione 443 – Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovre;
- Sezione 534 – Dispositivi per la protezione contro i disturbi elettromagnetici e di tensione;
- Sezione 722 – Alimentazione di veicoli elettrici (stradali), non oggetto del presente articolo.

Le nuove Sezioni 443 e 534 introducono importanti novità in merito alla protezione contro le sovratensioni mediante SPD (limitatori di sovratensioni) che di fatto risulta obbligatoria in quasi tutti i casi di installazione di nuovi impianti elettrici, mentre prima della Variante 5 era prevista l'obbligatorietà degli SPD solo in caso di rischio di perdita di vite umane e/o in presenza di danni economici rilevanti come per esempio nel caso di impianti elettrici domotici (impianti di 3° livello).

La Sezione 443 riporta i parametri per la protezione degli impianti elettrici contro le sovratensioni transitorie di origine atmosferica che si accoppiano sulla rete di distribuzione dell'energia elettrica, comprese le fulminazioni dirette della linea di alimentazione e le sovratensioni transitorie dovute a manovre di commutazione del gestore dell'energia elettrica o causate dall'impianto elettrico dell'utente stesso.

Si richiama l'attenzione sul fatto che le prescrizioni riportate nella Sezione 443 non si applicano alle fulminazioni dirette degli edifici/strutture ed in prossimità degli edifici/strutture e agli impianti in cui le conseguenze delle sovratensioni riguardano:

- le strutture in cui vi sia un rischio di esplosione;
- le strutture in cui il danno può coinvolgere anche l'ambiente circostante (ad esempio nel caso di emissioni chimiche o radioattive).

In tali casi la valutazione del rischio dovrà essere eseguita secondo le Norme CEI EN 62305-2: "Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio". Qualora a seguito della valutazione risultasse necessaria l'installazione di un LPS (impianto parafulmine esterno), lo stesso dovrà essere progettato e costruito secondo le Norme CEI EN 62305-3: "Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone".

Si nota che per la prima volta la **Norma CEI 64-8 Variante 5** prescrive l'obbligatorietà dell'installazione di dispositivi per la protezione contro le sovratensioni, quando le conseguenze degli effetti delle sovratensioni transitorie possono avere ripercussioni su:

- 1) Vita umana, per esempio servizi di sicurezza, dispositivi di assistenza medica;
- 2) Strutture pubbliche e strutture con patrimonio culturale, p.es. strutture che offrono servizi pubblici, centri di telecomunicazione, musei;
- 3) Attività commerciali ed industriali, per esempio alberghi, banche, industrie, commercio, fattorie;
- 4) Luoghi con presenza di persone elevata, per esempio grandi edifici, scuole, uffici;

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 33 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Per tutti gli altri casi non coperti dai quattro punti sopra indicati, deve essere eseguita una valutazione semplificata del rischio CRL (livello di rischio calcolato) allo scopo di determinare se la protezione contro le sovratensioni transitorie sia necessaria.

Pertanto, poiché le opere di progetto rientrano al punto 4 sopra indicato, risulta obbligatoria l'installazione di dispositivi per la protezione contro le sovratensioni.

Gli schemi elettrici allegati riportano le caratteristiche tecniche degli SPD previsti; resta comunque obbligo dell'installatore la verifica finale dei dispositivi più idonei a protezione delle sovratensioni.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 34 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

16 IMPIANTI SPECIALI

Si prevede la realizzazione degli impianti speciali di rivelazione incendi e TVCC da installarsi all'interno dell'impianto di compostaggio.

16.1 IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI

L'impianto di rivelazione incendi di progetti è costituito nelle sue parti principali da:

16.1.1 CENTRALE RIVELAZIONE INCENDI

Centrale indirizzata antincendio di rilevazione a 4 loop per la gestione di sistemi di tipo indirizzato. Ciascuna linea permette il collegamento di 99 rivelatori e 99 moduli. La centrale permette la gestione separata della rivelazione gas, grazie ad apposito modulo d'interfaccia, tale visualizzazione deve avvenire su un terminale remoto dedicato ai soli allarmi tecnici. Uscita sirena controllata, uscite relè per allarme generale e guasto. Due uscite seriali nella versione standard con altre due opzionali tramite scheda aggiuntiva. Uscite standard per 22 terminali e per pc per download/upload programmazioni. Uscite opzionali per connessione ethernet (TCP/IP) ed una USB per pc o stampante, oppure un'uscita RS232/485 per connessione a NOTI-FIRE-NET. Display grafico con 8 righe per 40 colonne. Scritte programmabili da 32 caratteri per punto e 32 caratteri per zona. 150 zone geografiche e 400 gruppi con operatori logici (AND, OR, DEL, ecc.). Archivio di 999 eventi. Auto programmazione linee con riconoscimento doppi indirizzi. Segnalazione di necessità di manutenzione per i rivelatori. Certificata CPR in conformità alla EN 54 parti 2 e 4. Alimentazione da rete 230Vca. Alimentatore standard 2.7A. Corrente ausiliaria a 24Vcc di 1A. Ricarica di due batterie a 12Vcc da 17Ah. Dimensioni: 483mm x 266mm x 111mm.

16.1.2 PULSANTE MANUALE INDIRIZZATO A ROTTURA DI VETRO

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro da esterno IP67. Completo di scatola di montaggio. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Chiave di test. Morsettiera plug-and-play che ne facilita il cablaggio. Provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme. Indirizzamento a mezzo di selettori rotativi e con doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione. Vetro di rottura dotato di pellicola di protezione. Di colore rosso.

16.1.3 MODULO D'INGRESSO AD INDIRIZZAMENTO AUTOMATICO (SINGOLO INPUT)

Modulo d'ingresso utilizzabile con centrali analogiche indirizzate. L'ingresso controllato sarà su linea sorvegliata. Il modulo viene indirizzato per mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 159. Questi è dotato di un led verde lampeggiante in condizioni normali ed acceso fisso in allarme. Il modulo dispone di isolatore di corto circuito. Certificato CPR in accordo alle Normative EN54 parti 17 e 18. Alimentazione 15-30Vcc. Corrente a riposo di 310 microA e di 510 microA con led attivo. Temperatura di funzionamento da -20°C a +60°C. Umidità relativa sino a 95%.

16.1.4 MODULO D'USCITA AD INDIRIZZAMENTO AUTOMATICO (SINGOLO OUTPUT)

Modulo di uscita utilizzabile con centrali analogiche indirizzate. L'uscita può essere controllata o con contatto in scambio libero da potenziale. La scelta del tipo d'uscita si ottiene selezionando due dip-switch. Il modulo viene indirizzato per mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 159. Questi è dotato di led verde lampeggiante normale e spento in allarme. Il modulo dispone di isolatore di corto circuito. Certificato

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 35 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

CPR in accordo alle Normative EN54 parti 17 e 18. Alimentazione 15-30Vcc. Corrente a riposo di 310 microA e di 510 microA con led attivo. Temperatura di funzionamento da -20°C a +60°C. Umidità relativa sino a 95%.

16.1.5 MODULO INDIRIZZAMENTO AUTOMATICO - DUE INGRESSI ED UNA USCITE AD

Modulo a due ingressi ed una uscita utilizzabile con centrali analogiche indirizzate. Gli ingressi controllati saranno su linea sorvegliata. L'uscita ha un contatto in scambio libero da potenziale. Il modulo, utilizzando tre indirizzi consecutivi. Viene indirizzato per mezzo di selettori rotanti con numerazione da 01 a 159 Questi è dotato di un led verde lampeggiante in condizioni normali ed acceso fisso in allarme. Il modulo dispone d'isolatore di corto circuito. Certificato CPR in accordo alle Normative EN54 parti 17 e 18. Alimentazione 15 30Vcc. Corrente a riposo di 340 microA e di 600 microA con led attivo. Temperatura di funzionamento da - 20°C a +60°C. Umidità relativa sino a 95%.

16.1.6 FERMO PORTA ELETTROMAGNETICO

Fermo elettromagnetico dotato di piastra di ancoraggio con regolazione angolare. Pulsante per sblocco manuale. Protetto contro le inversioni di polarità. Tensione di funzionamento 24Vcc. Forza di tenuta di 100 Kg. Grado di protezione IP 54. Dimensioni: 110mm x 85mm x 38mm

16.1.7 RIVELATORE LINEARE UNITA' RICEVENTE

Unità Ricevente di OSID (Open-area Smoke Imaging Detection) con 7° di copertura, costituisce una innovazione tecnologica nel settore della rivelazione ottica lineare. OSID utilizza un doppio fascio luminoso con due differenti lunghezze d'onda ed un elemento sensibile capace di un ampio "campo "visivo": tali caratteristiche conferiscono al rivelatore un'elevata affidabilità di funzionamento nonché una semplificazione delle fasi di installazione ed allineamento. Copertura di rilevazione minimo 30m. e massimo 150m. Tre soglie di allarme. OSID è in grado di rivelare l'attenuazione, generata dalla presenza di particelle di fumo, su 2 differenti fasci luminosi emessi da un emettitore dislocato nell'area da proteggere. Il ricevitore (imager) è dotato di un elemento sensibile con un effettivo campo visivo. Temperatura: da -10°C a 55°C. Consumo di corrente: nominale (a 24 V CC): 8 mA (1 emettitore). Dimensioni: 208 mm x 136 mm x 96 mm. Certificato EN54-12.

16.1.8 RIVELATORE LINEARE UNITA' EMETTENTE

DETECTOR BEAM Emitter Std Power 24Vdc. Ciascun emettitore (fino a 7) genera 2 fasci luminosi nelle frequenze UV ed IR; tali fasci risultano inoltre codificati attraverso un codice univoco riconosciuto dal ricevitore. Tale accorgimento consente al ricevitore di ignorare qualsiasi fascio luminoso UV ed IR che provenga da sorgenti diverse dagli emettitori: i tipici problemi di interferenze generate dalla luce solare vengono così superati. Consumo di corrente emettitore (a 24 V CC): 350A potenza standard 800A potenza elevata. Dimensioni emettitore: 208 mm x 136 mm x 96 mm. Certificato EN54-12.

16.2 IMPIANTO TVCC

Si prevede l'installazione di n°8 telecamere di videosorveglianza, installate all'interno del nuovo fabbricato di compostaggio.

Le telecamere installate avranno le seguenti caratteristiche:

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 36 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Telecamera CCD a colori, sensore 1/3" matrice 512x582 elementi, fornita e posta in opera, risoluzione orizzontale 330 linee, autoiris, standard TV CCIR-PAL, alimentazione 220 V-50 Hz, attacco a vite passo C per fissaggio obiettivo, con l'esclusione di quest'ultimo Telecamera CCD a colori.

Il videoregistratore previsto dovrà consentire la conservazione degli ultimi 7 giorni delle videoregistrazioni.

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

17 SISTEMA DI CONTROLLO DELL'IMPIANTO

17.1 Descrizione generale del sistema

Il sistema di supervisione e controllo dell'impianto si basa sull'utilizzo di un controllore a logica programmabile (PLC) installato all'interno di quadro elettrico dedicato posizionato vicino al quadro generale di Bassa Tensione.

Il PLC di controllo dell'impianto sarà completo di PC di tipo industriale dove sarà installato il software di supervisione SCADA dedicato al controllo dell'intero impianto di compostaggio.

Un sistema di automazione industriale complesso ha bisogno di una struttura gerarchica organizzata di controllori per funzionare correttamente.

All'apice della gerarchia c'è l'interfaccia HMI (Human Machine Interface) costituita dalle workstation di processo e dai pannelli locali mediante i quali l'operatore può controllare e comandare il processo dell'impianto.

L'apice della gerarchia è collegato mediante una rete di comunicazione industriale al livello intermedio costituito dai controllori a logica programmabile (PLC). Ciascun PLC gestisce un particolare aspetto del processo industriale, suddividendo così il sistema di automazione industriale complesso in sottosistemi più semplici da gestire.

La parte inferiore della catena di controllo è costituita dai componenti di processo: strumenti, sensori, attuatori, motori elettrici e relativi sistemi di azionamento a velocità controllata.

Tali componenti sono collegati ai controllori a logica programmabile mediante bus di campo o mediante segnali analogici/digitali (2fili).

Comunicazione a bus di campo

Bus di campo (Field BUS) è il nome della famiglia di protocolli di rete industriali utilizzati per sistemi di controllo in tempo reali distribuiti.

Ciascun PLC dovrà avere almeno tre (03) porte di comunicazione Profibus DP master/ slave (integrate o esterne) per collegare:

- Schede di I/O remote;
- Analizzatori di rete;
- Inverter;
- PLC di altri fornitori / package.

Ciascun PLC dovrà avere almeno due (02) porte di comunicazione Ethernet PN integrate per collegarsi:

- Futura rete Ethernet di processo;
- Workstation supervisione.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 38 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

17.2 I/O list

Il calcolo dei segnali I/O è stato effettuato secondo le seguenti tipologie di utenza:

MOTORI – tipo utenza “A”						
Descrizione	Stato	DI	DO	AI	AO	Ch
Marcia	NO	1				
Scatto Termico	NC	1				
START/STOP			1			
Totale		2	1	0	0	0

QUADRO BORDO MACCHINA – tipo utenza “B”						
Descrizione	Stato	DI	DO	AI	AO	Ch
ALLARME 1		1				
ALLARME 2		1				
ALLARME 3		1				
Totale		3	0	0	0	0

PARTENZA INVERTER – tipo utenza “C”						
Descrizione	Stato	DI	DO	AI	AO	Ch
Marcia	NO	1				
Scatto Termico	NC	1				
Totale		2	0	0	0	0

INTERRUTTORE – tipo utenza “D”						
Descrizione	Stato	DI	DO	AI	AO	Ch

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Marcia	NO	1				
Scatto Termico	NC	1				
Totale		2	0	0	0	0

Inverter Modbus – tipo utenza “E”						
Descrizione	Stato	DI	DO	AI	AO	Ch
Funzionamento inv.						
avaria inverter						
Frequenza inverter						
Comando inverter						
START/STOP INVERTER						
Segnali Modbus						1
Totale		0	0	0	0	1

Strumentazione – tipo utenza “F”						
Descrizione	Stato	DI	DO	AI	AO	Ch
Misura				1		
Totale		0	0	1	0	0

Strumentazione/Multimetro Modbus – tipo utenza “G”						
Descrizione	Stato	DI	DO	AI	AO	Ch
Modbus						1

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO ESECUTIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Totale		0	0	0	0	1

17.3 ELENCO I/O QUADRO DI TELECONTROLLO

ELENCO I/O - QTLC							
ITEM	DESCRIZIONE	Bus	DI	DO	AI	AO	Tipo
PT.005	Trasduttore di pressione interno capannone	0	0	0	1	0	F
LTU.001	Misura di livello ad ultrasuoni serbatoio accumulo percolato	0	0	0	1	0	F
LTU.002	Misura di livello ad ultrasuoni serbatoio acqua di reintegro	0	0	0	1	0	F
LTU.003	Misura di livello ad ultrasuoni Sollevamento Percolato	0	0	0	1	0	F
T.029	Sonda di temperatura canali di ventilazione	0	0	0	1	0	F
T.030	Sonda di temperatura canali di ventilazione	0	0	0	1	0	F
CRI	Centrale Rilevazione Incendi	0	3	0	0	0	B
TOTALI		0	3	0	6	0	
		Bus	DI	DO	AI	AO	

17.4 ELENCO I/O QUADRO COMANDO COMPOSTAGGIO

ELENCO I/O - Q.COMP							
ITEM	DESCRIZIONE	Bus	DI	DO	AI	AO	Tipo
Q.TRIT.01	Quadro elettrico trituratore primario	0	3	0	0	0	B
Q.MISC.01	Quadro elettrico miscelatore biocella	0	3	0	0	0	B
Q.FM.01	Quadro elettrico filtro a manica FM.01	0	3	0	0	0	B
Q.FM.02	Quadro elettrico filtro a manica FM.02	0	3	0	0	0	B
Q.AUT.01	Quadro comando gruppo di pressurizzazione ricircolo percolato	0	3	0	0	0	B
TRAM.01	Tramoggia vibrante comparto vagliatura	0	2	1	0	0	A
NS.03	Nastro di alimentazione vaglio	0	2	1	0	0	A
DEF.01	Deferrizzatore	0	2	1	0	0	A
VVB.01	Vaglio vibrante a 3 frazioni	0	2	1	0	0	A
NS.04	Nastro raccolta frazione fine -Longitudinale (sottovaglio)	0	2	1	0	0	A
NS.05	Nastro raccolta frazione fine -Trasversale	0	2	1	0	0	A
NS.06	Nastro raccolta frazione Media -Longitudinale (sottovaglio)	0	2	1	0	0	A
NS.07	Nastro raccolta frazione Media -Trasversale	0	2	1	0	0	A
EP.01	Elettropompa n.1 sollevamento percolato	0	2	0	0	0	C
INV.06	Inverter azionamento EP.01	1	0	0	0	0	E
EP.02	Elettropompa n.2 sollevamento percolato	0	2	1	0	0	A
EV.01	Elettrovalvola DN40 ricircolo permeato Biocella n°1 -	0	2	1	0	0	A
EV.02	Elettrovalvola DN40 ricircolo permeato Biocella n°2	0	2	1	0	0	A
EV.03	Elettrovalvola DN40 ricircolo permeato Biocella n°3	0	2	1	0	0	A

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 41 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle			PROGETTO ESECUTIVO
Lavori di realizzazione dell’impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA)			
Accordo quadro triennale per l’affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

EV.04	Elettrovalvola DN40 ricircolo permeato Biocella n°4	0	2	1	0	0	A
VENT.08	Nuovo Ventilatore a servizio area di maturazione primaria	0	2	0	0	0	C
INV.005	Inverter azionamento ventilatore - area zona di maturazione	5	0	0	0	0	E
SR.13	Serranda motorizzata per regolazione aria - cella maturazione primaria n°1	0	2	1	0	0	A
SR.14	Serranda motorizzata per regolazione aria - cella maturazione primaria n°2	0	2	1	0	0	A
SR.15	Serranda motorizzata per regolazione aria - cella maturazione primaria n°3	0	2	1	0	0	A
SR.16	Serranda motorizzata per regolazione aria - cella maturazione primaria n°4	0	2	1	0	0	A
SR.17	Serranda motorizzata per regolazione aria - cella maturazione primaria n°5	0	2	1	0	0	A
SR.18	Serranda motorizzata n°1 DN600 su canale esistente	0	2	1	0	0	A
SR.19	Serranda motorizzata n° 2 DN600 su canale esistente	0	2	1	0	0	A
STF.01	Serranda n°1 tagliafuoco REI 120 motorizzata Di 1350	0	2	1	0	0	A
STF.02	Serranda n°2 tagliafuoco REI 120 motorizzata Di 1351	0	2	1	0	0	A
POR.01	Portone ad impacchettamento rapido N°1	0	2	1	0	0	A
POR.02	Portone ad impacchettamento rapido N°2	0	2	1	0	0	A
POR.03	Portone ad impacchettamento rapido N°3	0	2	1	0	0	A
POR.04	Portone ad impacchettamento rapido N°4	0	2	1	0	0	A
POR.05	Portone ad impacchettamento rapido N°5	0	2	1	0	0	A
POR.06	Portone ad impacchettamento rapido N°6	0	2	1	0	0	A
EK.01	Compressore - aria di servizio	0	2	1	0	0	A
SMF	Strumento multifunzione	1	0	0	0	0	G
	Interruttore partenza Q.TRIT	0	2	0	0	0	D
	Interruttore partenza Q.MISC	0	2	0	0	0	D
	Interruttore partenza Q.FM.01	0	2	0	0	0	D
	Interruttore partenza Q.FM.02	0	2	0	0	0	D
	Interruttore partenza Q.AUT.01	0	2	0	0	0	D
	Interruttore partenza Q.BIO.01	0	2	0	0	0	D
	Interruttore partenza Q.BIO.02	0	2	0	0	0	D
	Interruttore partenza Q.BIO.03	0	2	0	0	0	D
	Interruttore partenza Q.BIO.04	0	2	0	0	0	D
	Interruttore partenza QTLC	0	2	0	0	0	D
TOTALI		3	97	29	0	0	
		Bus	DI	DO	AI	AO	

17.5 ELENCO I/O QUADRI COMANDO BIOCELLE

ELENCO I/O - Q.BIO.01							
ITEM	DESCRIZIONE	Bus	DI	DO	AI	AO	Tipo
	Interruttore Illuminazione	0	2	0	0	0	D
	Interruttore Illuminazione emergenza	0	2	0	0	0	D

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 42 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle			PROGETTO ESECUTIVO
Lavori di realizzazione dell’impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA)			
Accordo quadro triennale per l’affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

VENT.04	Nuovo Ventilatore a servizio Biocella n°1	0	2	0	0	0	C
INV.001	Inverter azionamento ventilatore - biocella n°1	1	0	0	0	0	E
POR.BIO.01	Portone basculante motorizzato chiusura Biocella n°1	0	2	1	0	0	A
SR.01	Serranda motorizzata n°1 per regolazione aria - Biocella n°1	0	2	1	0	0	A
SR.02	Serranda motorizzata n°2 per regolazione aria - Biocella n°1	0	2	1	0	0	A
SR.03	Serranda motorizzata n°3 per regolazione aria - Biocella n°1	0	2	1	0	0	A
T.001	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
PT.001	Trasduttore di pressione	0	0	0	1	0	F
T.002	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
MP.001	Misura di portata	0	0	0	1	0	F
OD.001	Misura di ossigeno	0	0	0	1	0	F
T.003	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.004	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.005	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.006	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.025	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
DP.001	misura differenziale di pressione	0	0	0	1	0	F
UR%.001	Misura di umidità relativa	0	0	0	1	0	F
SMF	Strumento multifunzione	1	0	0	0	0	G
TOTALI		2	14	4	12	0	
		Bus	DI	DO	AI	AO	

ELENCO I/O - Q.BIO.02							
ITEM	DESCRIZIONE	Bus	DI	DO	AI	AO	Tipo
	Interruttore Illuminazione	0	2	0	0	0	D
	Interruttore Illuminazione emergenza	0	2	0	0	0	D
VENT.05	Nuovo Ventilatore a servizio Biocella n°2	0	2	0	0	0	C
INV.002	Inverter azionamento ventilatore - biocella n°2	1	0	0	0	0	E
POR.BIO.02	Portone basculante motorizzato chiusura Biocella n°2	0	2	1	0	0	A
SR.04	Serranda motorizzata n°1 per regolazione aria - Biocella n°2	0	2	1	0	0	A
SR.05	Serranda motorizzata n°2 per regolazione aria - Biocella n°2	0	2	1	0	0	A
SR.06	Serranda motorizzata n°3 per regolazione aria - Biocella n°2	0	2	1	0	0	A
T.007	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
PT.002	Trasduttore di pressione	0	0	0	1	0	F
T.008	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
MP.002	Misura di portata	0	0	0	1	0	F
OD.002	Misura di ossigeno	0	0	0	1	0	F
T.009	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.010	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.011	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 43 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle			PROGETTO ESECUTIVO
Lavori di realizzazione dell’impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA)			
Accordo quadro triennale per l’affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

T.012	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.026	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
DP.002	misura differenziale di pressione	0	0	0	1	0	F
UR%.002	Misura di umidità relativa	0	0	0	1	0	F
SMF	Strumento multifunzione	1	0	0	0	0	G
TOTALI		2	14	4	12	0	
		Bus	DI	DO	AI	AO	

ELENCO I/O - Q.BIO.03							
ITEM	DESCRIZIONE	Bus	DI	DO	AI	AO	Tipo
	Interruttore Illuminazione	0	2	0	0	0	D
	Interruttore Illuminazione emergenza	0	2	0	0	0	D
VENT.06	Nuovo Ventilatore a servizio Biocella n°3	0	2	0	0	0	C
INV.003	Inverter azionamento ventilatore - biocella n°3	1	0	0	0	0	E
POR.BIO.03	Portone basculante motorizzato chiusura Biocella n°3	0	2	1	0	0	A
SR.07	Serranda motorizzata n°1 per regolazione aria - Biocella n°3	0	2	1	0	0	A
SR.08	Serranda motorizzata n°2 per regolazione aria - Biocella n°3	0	2	1	0	0	A
SR.09	Serranda motorizzata n°3 per regolazione aria - Biocella n°3	0	2	1	0	0	A
T.013	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
PT.003	Trasduttore di pressione	0	0	0	1	0	F
T.014	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
MP.003	Misura di portata	0	0	0	1	0	F
OD.003	Misura di ossigeno	0	0	0	1	0	F
T.015	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.016	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.017	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.018	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.027	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
DP.003	misura differenziale di pressione	0	0	0	1	0	F
UR%.003	Misura di umidità relativa	0	0	0	1	0	F
SMF	Strumento multifunzione	1	0	0	0	0	G
TOTALI		2	14	4	12	0	
		Bus	DI	DO	AI	AO	

ELENCO I/O - Q.BIO.04							
ITEM	DESCRIZIONE	Bus	DI	DO	AI	AO	Tipo
	Interruttore Illuminazione	0	2	0	0	0	D
	Interruttore Illuminazione emergenza	0	2	0	0	0	D
VENT.07	Nuovo Ventilatore a servizio Biocella n°4	0	2	0	0	0	C

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 44 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle			PROGETTO ESECUTIVO
Lavori di realizzazione dell’impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA)			
Accordo quadro triennale per l’affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

INV.004	Inverter azionamento ventilatore - biocella n°4	1	0	0	0	0	E
POR.BIO.04	Portone basculante motorizzato chiusura Biocella n°4	0	2	1	0	0	A
SR.10	Serranda motorizzata n°1 per regolazione aria - Biocella n°4	0	2	1	0	0	A
SR.11	Serranda motorizzata n°2 per regolazione aria - Biocella n°4	0	2	1	0	0	A
SR.12	Serranda motorizzata n°3 per regolazione aria - Biocella n°4	0	2	1	0	0	A
T.019	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
PT.004	Trasduttore di pressione	0	0	0	1	0	F
T.020	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
MP.004	Misura di portata	0	0	0	1	0	F
OD.004	Misura di ossigeno	0	0	0	1	0	F
T.021	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.022	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.023	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.024	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
T.028	Sonda di temperatura	0	0	0	1	0	F
DP.004	misura differenziale di pressione	0	0	0	1	0	F
UR%.004	Misura di umidità relativa	0	0	0	1	0	F
SMF	Strumento multifunzione	1	0	0	0	0	G
TOTALI		2	14	4	12	0	
		Bus	DI	DO	AI	AO	

17.6 RIEPILOGO SEGNALI I/O

RIEPILOGO SEGNALI					
	RS485	DI	DO	AI	AO
QTLC	0	3	0	6	0
QCOMP	3	97	29	0	0
QBIO.01	2	14	4	12	0
QBIO.02	2	14	4	12	0
QBIO.03	2	14	4	12	0
QBIO.04	2	14	4	12	0
TOTALE	11	156	45	54	0
SPARE (20%)	3	32	9	11	0
TOTALE GENERALE SEGNALI	14	188	54	65	0

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

17.7 CARATTERISTICHE HARDWARE

Caratteristiche dei PLC

I PLC dovranno avere configurazione compatta e modulare con rapidi tempi di elaborazione dei dati (<0,1 µs per le operazioni word, <0,5 µs per le operazioni a virgola mobile).

Ciascun PLC sarà dotato di Micro Memory Card per memorizzare i dati acquisiti ed il programma in maniera permanente senza bisogno della batteria tampone.

Le aree di memoria condivise saranno organizzate per permettere il trasferimento dei dati tramite Profibus DP con il minor numero di task.

La funzione di sincronizzazione data e ora tramite Profibus DP permetterà di sincronizzare gli eventi registrati da ciascun PLC e renderli confrontabili.

Tipologia di I/O cards

- Ingressi digitali 32 punti - 24 Vdc (otticamente isolate);
- Uscite digitali 32 punti - 24 Vdc – 0,5 A (equipaggiate con relè di accoppiamento con contatti liberi da potenziale ed isolati dalle sovratensioni integrati nelle morsettiere d'interfaccia);
- Ingressi analogici 8 punti – V/I 13 bit (equipaggiate con isolatori di loop integrati nelle morsettiere d'interfaccia);
- Uscite analogiche 8 punti – V/I 13 bit.

Quadro PLC

Il quadro PLC sarà fornito completo di:

- alimentatore stabilizzato 24 Vdc – 40A;
- alimentatore per guida profilata 24 Vdc – 5A;
- piastra di fondo;
- CPU;
- eventuale interfaccia di espansione rack;
- eventuale CP di comunicazione Profibus DP;
- schede I/O digitali ed analogiche e relative interfacce per il campo;
- switch ottico per ethernet;

Il quadro PLC avrà un 20% di spazio libero nella piastra di fondo per l'installazione di eventuali apparecchiature. I rack per le schede modulari avranno un 30% di spazio disponibile.

Ciascuna sezione conterrà tutte le apparecchiature necessarie per la distribuzione elettrica ai componenti interni ed alla strumentazione di campo:

- alimentazione tramite linea privilegiata (230 Vac da UPS);
- interruttori automatici di protezione dei circuiti elettrici sia AC che DC;
- morsettiere di terminazione e d'interfaccia;
- relè ausiliari e d'interfaccia;
- barriere di separazione galvanicamente isolate per i loop 4-20mA;
- fusibili di protezione delle singole schede PLC;
- scaldiglie anticondensa e relativo termostato ambiente;

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 46 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- griglie di ventilazione e filtri.

Carpenterie metalliche

Le carpenterie metalliche del quadro PLC saranno del tutto simili a quelle del quadro QGE e dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- Dimensioni: 2000mm (H) x 800mm (L) x 600mm (D), più zoccolo 100mm;
- Struttura autoportante in acciaio con spessore 2,5 mm;
- Verniciatura a polvere RAL 7035, interna ed esterna;
- Accesso frontale mediante porta di accesso rimovibile complete di serratura;
- Ingresso cavi dal basso e barra per ancoraggio cavi;
- Barra di messa a terra funzionale;
- Le porte saranno dotate di griglie di ventilazione e filtro;
- La ventilazione, dove necessaria, sarà realizzata mediante ventilatori assiali alimentati a 230 Vac ed attivati mediante termostato;
- L'illuminazione interna del quadro sarà attivata mediante un micro-switch posizionato sulla portella;
- Presa di servizio per PC di programmazione

Caratteristiche dei componenti

Adattatori frontali per le schede I/O

Gli adattatori frontali dei moduli PLC D/I e A/I saranno facilmente collegabili mediante sistemi pre cablati con spine a 50 poli in accordo con IEC 603-1/DIN 41 651.

Relè istantanei (deve necessari)

I relè istantanei saranno del tipo con innesto su zoccolo, terminali a vite e complete di diodo di segnalazione e protezione contro l'inversione di polarità.

La bobina dei relè sarà alimentata alla tensione di 24 Vdc, ma potrà funzionare in un range compreso tra 17...28 Vdc. I relè saranno dotati di quarto contatti in scambio con capacità di almeno 7A @ 230 Vac.

Interruttori automatici

L'alimentazione dei circuiti elettrici sarà protetta mediante interruttori automatici magneto termici, curva C, due poli protetti, adatti all'installazione su guida DIN.

Selettori

I selettori saranno del tipo diametro 22 mm con sblocco a rotazione ed operatore a leva a forma circolare in materiale plastico. I selettori saranno completi di base di fissaggio in materiale plastico ed elementi di contatto 2xNO. Sono previsti selettori del tipo:

- 2 posizioni +45° ... -45°
- 3 posizioni +45° ... 0 ... -45°

Pulsanti

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 47 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

I pulsanti saranno del tipo diametro 22 mm ad impulso con ghiera in plastica ed operatore a forma circolare di colore come specificato negli schemi. Il pulsante sarà completo di base di fissaggio in materiale plastico ed elemento di contatto NO ad impulso.

Lampade

Le lampade saranno del tipo diametro 22 mm con ghiera in plastica ed operatore a lente piatta di forma circolare e di colore come specificato negli schemi. Le gemme luminose saranno del tipo a LED integrato 24V AC/DC.

Interfacce

Interfacce per ingressi digitali: a 32 canali (2x(2x8)), per montaggio su guida di supporto, connessione a vite, LED di segnalazione, completa di spina 50 poli e cavo.

Interfacce uscite digitali: a 32 canali (2x(2x8)), per montaggio su guida di supporto, con 32 relè in miniatura a 1 contatto di scambio, 3A @ 230 Vac, completa di spina 50 poli e cavo.

Interfacce ingressi analogici: isolatori/alimentatori di loop

Relè di interfaccia

I segnali digitali provenienti dal campo saranno protetti con relè di interfaccia del tipo modulare per montaggio su barra DIN, larghezza 6,2mm, del tipo integrato nelle morsettiere terminali a vite e complete di diodo di segnalazione e protezione contro l'inversione di polarità.

La bobina dei relè sarà alimentata alla tensione di 24 Vdc, ma potrà funzionare in un range compreso tra 17...28 Vdc. I relè saranno dotati di un contatto in scambio con capacità di almeno 6A @ 250 Vac.

Morsettiere

I morsetti che non fanno parte dei componenti saranno del tipo modulare, montabile su guida DIN, e raggruppati in morsettiere identificate mediante codici numerici.

Le morsettiere saranno posizionate in modo da garantire spazio sufficiente per la terminazione e il fissaggio dei cavi. Un 20% di spazio di riserva per ciascun tipo di morsetto sarà lasciato disponibile. Per ottimizzare gli spazi sarà possibile utilizzare morsetti doppi.

Cablaggi

I conduttori saranno del tipo in rame flessibile, isolato con guaina non propagante la fiamma e l'incendio CEI 20-22. La sezione minima dei conduttori all'interno del quadro sarà 1,5 mm².

I conduttori saranno suddivisi nelle seguenti categorie:

- circuiti di alimentazione di potenza;
- circuiti di alimentazione ausiliaria;
- circuiti per segnali di I/O;
- circuiti per loop di corrente generati dalla strumentazione di processo;

Tutti i conduttori saranno protetti tramite una canalina porta cavi in materiale plastico auto estinguente. La canalina portacavi sarà riempita con un coefficiente massimo del 70%.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 48 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Sulla terminazione di ciascun conduttore, completo di puntalino a compressione pre isolato, sarà indicata la numerazione del conduttore così come riportata nello schema funzionale per facilitare la ricerca guasti. Non saranno collegati più di due conduttori nello stesso morsetto.

Descrizione generale del sistema d'automazione e supervisione

Il sistema di supervisione centralizzato sarà gestito da una PC industriale tipo touch screen installato sul fronte quadro del QTLC, collegata al PLC in ethernet.

Il software di supervisione è adatto a tutte le applicazioni HMI (Human Machine Interface), dal bordo macchina ai sistemi di supervisione SCADA.

La supervisione assolve unicamente il compito di visualizzare tutte le segnalazioni ed i valori di misura generati dai PLC in campo, di comandare in manuale ogni singola utenza, di impartire comandi ai cicli in automatico e di realizzare tutta la gestione della reportistica, trend, gestione degli allarmi, ed in generale tutta l'interfaccia operatore.

Punto fondamentale nella realizzazione del sistema di supervisione dell'impianto è la messa a disposizione di tutti i comandi e di tutti i dati presenti nella supervisione locale dell'impianto.

Gestione utenza da quadro e da comando locale

La gestione manuale delle utenze può, avvenire da comando locale posto in campo, nei pressi della macchina.

La colonnina di comando locale sarà composta di selettore 1 – 0 – 2 (selettore a chiave), pulsante di emergenza (del tipo a fungo con riarmo manuale). Il selettore avvierà in locale l'utenza o rimanderà al comando remoto sul quadro locale, in campo, sul comando locale, per comandare l'utenza, deve selezionare con apposito selettore la posizione LOCALE.

In sala quadri, sul fronte quadro, sarà previsto un selettore 1 – 0 – 2 (selettore a chiave), un pulsante di marcia, un pulsante di arresto e le lampade di segnalazione per indicare lo stato di marcia, lo stato di arresto, lo stato di guasto ed eventuali altre anomalie (ad es. guasto inverter, finecorsa, ecc.).

L'operatore dal fronte quadro per poter comandare l'utenza deve posizionare il selettore su LOCALE e poi agendo sui pulsanti di marcia ed arresto può comandare a piacimento l'utenza; posizionando il selettore su AUTOMATICO l'operatore rimanda il comando dell'utenza alla supervisione.

I comandi impartiti dalle due posizioni sopra descritte, essendo di tipo elettromeccanico cablati nel circuito di avviamento della macchina, controllano esclusivamente gli allarmi relativi alla macchina stessa (relè termico, sovrappressione, ecc.), spetta all'operatore la responsabilità di ponderare, in subordinazione ad eventuali situazioni di allarme, ogni comando.

Per rimandare la gestione dell'utenza alla supervisione, l'operatore deve selezionare REMOTO su comando locale e AUTOMATICO sul fronte quadro di potenza. Sul sistema di supervisione per ogni utenza sarà previsto una finestra di pop-up con selettore AUT – MAN, pulsanti di marcia/arresto e segnalazioni. Il selettore virtuale in MAN abiliterà i pulsanti virtuali del comando manuale sulla supervisione, in AUT abiliterà la logica di comando del sistema di controllo.

ATTENZIONE: Quando l'operatore si trova in campo a fare manutenzione alla macchina, DEVE posizionare il selettore sul fronte quadro e del comando locale sulla posizione di 0, escludendo così l'utenza da qualsiasi tipo di comando. E' comunque opportuno ricordare all'operatore che durante il funzionamento in manuale è TASSATIVA la sua presenza.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 49 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

Gestione comandi da supervisione

La gestione dei comandi da supervisione è stata divisa in due tipologie: comandi in manuale e comandi in automatico.

La differenza tra le due consiste nel fatto che, mentre per l'automatico il PLC controlla che tutto il ciclo sia svolto secondo la sua logica, evitando errate manovre e agendo autonomamente al mutare delle condizioni d'esercizio, nel manuale è l'operatore che decide liberamente come gestire l'impianto lasciando al PLC il solo compito di vigilare la sicurezza delle sole singole macchine.

Detto questo, come illustrato e descritto, il processo dell'impianto viene suddiviso in vari cicli di funzionamento, opportunamente interfacciati gli uni agli altri, i quali possono essere comandati direttamente dalla supervisione centrale.

COMANDI IN MANUALE

Come già descritto più sopra, ogni macchina, in supervisione, ha dedicato una finestrella, la quale si attiva cliccando sulla grafica dell'utenza stessa. Qui, oltre alle segnalazioni varie e agli allarmi, si trovano alcuni pulsanti. Fra questi vi è un pulsante con su scritto manuale.

Cliccando su questo, l'utenza è automaticamente esclusa da eventuali cicli in automatico e può essere ora gestita in manuale dall'operatore, direttamente dalla supervisione.

I comandi che si possono impartire sono gli stessi del fronte quadro o del comando locale, start-stop per un motore, apri/chiudi per una valvola, ecc. Il PLC controlla esclusivamente le sicurezze di macchina (relè termico, sovrappressione, ecc.) spetta all'operatore la responsabilità di ponderare, in subordinazione ad eventuali situazioni di allarme, ogni comando.

COMANDI IN AUTOMATICO

L'operatore trova, sulle pagine rappresentanti il processo in prossimità delle macchine, un pulsante "SETPOINT" attraverso il quale accede alla finestra ove sono ospitati i comandi e le impostazioni, le quali predispongono e quindi inseriscono il ciclo in automatico. Per quanto riguarda modi e tipo di comando si rimanda il lettore ai capitoli descrittivi dei vari cicli.

Su ogni pulsante vi è la descrizione breve del tipo di comando che si va ad impartire. A questo punto l'operatore, cliccando sul pulsante scelto, impartisce il comando al ciclo.

Il computer di supervisione invia quindi il comando al PLC, e sul selettore sarà visualizzato lo stato del comando.

Ora il ciclo è in funzione nel modo selezionato dall'operatore.

Nel momento in cui una macchina coinvolta nel ciclo va in allarme, il ciclo si arresta.

L'operatore deve ora risolvere il problema che ha generato l'allarme e, se si tratta di un allarme utenza, resettarla. Fatto questo il ciclo ritorna a funzionare regolarmente. Nel caso l'allarme fosse stato generato da quadro package o da utenze non controllate direttamente, non esiste un ripristino (RESET), è sufficiente eliminare la causa di guasto.

Bisogna inoltre ricordare che ogni macchina ha, in supervisione, una sua finestrella per la gestione della stessa, con le varie segnalazioni, allarmi, ed alcuni pulsanti. In particolare, in questo capitolo, va considerato il pulsante "AUTO", il quale deve essere premuto in tutte le utenze che fanno parte del ciclo che si vuole mettere in automatico. Infatti, al fine di processare le successive logiche di funzionamento, è indispensabile che le macchine coinvolte siano non in allarme, in condizioni di automatico in supervisione ed in condizioni di comando remoto sia in campo che sul quadro di potenza. Le segnalazioni "AUTO" come "REMOTO" sono

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 50 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

visualizzate vicino ad ogni utenza tramite dei quadratini colorati di verde, i quali si colorano di un giallo lampeggiante qualora i segnali venissero a mancare.

Vi sono poi alcune logiche funzionali che non richiedono tali condizioni. Nella descrizione dettagliata di queste, sono bene definite e descritte le particolari modalità di funzionamento.

Gestione allarmi

Gli allarmi che si producono nella gestione dell'impianto, sia fisici e quindi direttamente legati alle macchine coinvolte nei vari processi, sia elaborati e cioè prodotti direttamente dal software, esempio per mancati comandi impartiti dai vari PLC, sono resi disponibili all'operatore.

Prima di passare alla descrizione della vera e propria gestione dell'allarme e cioè riconoscimento, acquisizione, reset, è importante definire quali sono i punti di visualizzazione di tali allarmi.

Essi saranno:

- supervisione, posta sul PC installato sul fronte quadro del QPLC-STR, visualizzanti tutti gli allarmi d'impianto;
- gli allarmi fisici più importanti, sono disponibili sul fronte quadro di potenza di comando manuale dell'utenza.

Tutti gli allarmi che si producono durante l'esercizio dell'impianto, devono, al fine d'essere riconosciuti, acquisiti e resettati nei due punti di visualizzazione sopra descritti, seguendo un preciso iter. Questo è leggermente diverso nel caso si tratti d'allarmi di tipo fisico, rispetto ad allarmi di tipo elaborato.

L'allarme di tipo fisico, viene rilevato dal PLC e da qui trasmesso al sistema di supervisione.

A questo punto l'allarme viene visualizzato nel seguente modo nei due sistemi di visualizzazione:

- sulla supervisione lampeggia in rosso la grafica rappresentante l'utenza in allarme, nonché appare sulla finestra allarmi non riconosciuti la dicitura con l'item della macchina in allarme e la descrizione estesa del tipo di guasto, se l'operatore in supervisione clicca sulla grafica dell'utenza in allarme, si apre una finestrella nella quale vengono visualizzati tutti i vari comandi impartibili a tale utenza e la lista dei relativi allarmi generabili da essa, si illumina un LED associato alla dicitura dell'allarme in corso;
- sul fronte del quadro di potenza, si illumina di rosso la lampadina associata alla dicitura di quel determinato tipo d'allarme.

A questo punto, l'operatore addetto, avvertito dai due sistemi di visualizzazione, deve cliccare sul pulsante di riconoscimento in supervisione. Una volta cliccato, il sistema di supervisione, essendo ora l'allarme riconosciuto dall'operatore, trasferisce la dicitura di allarme nella finestra degli allarmi riconosciuti ma ancora attivi.

Ora, l'operatore, informato del tipo di guasto avvenuto e di quale utenza si tratta, dovrà intervenire per eliminare l'anomalia secondo le disposizioni ricevute.

Sul fronte quadro la lampada rossa continua ad essere accesa.

A questo punto, non appena l'operatore elimina la causa dell'allarme, in tutti i punti di visualizzazione tranne che in supervisione, la segnalazione rossa fissa si spegne.

Ora, l'utenza, non è più in allarme, però non è ancora disponibile per i comandi automatici, lo è invece per i comandi manuali da fronte quadro e da comando locale.

Per renderla disponibile ai comandi automatici è necessario resettare gli allarmi memorizzati manovrando il selettore di manuale-0-automatico, posto sul fronte quadro, dalla posizione di automatico a quella di

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 51 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

manuale, per poi ritornare su automatico, oppure cliccando sul pulsante “RESET” posto nella finestra di comando dell’utenza in supervisione.

Quindi la dicitura d’allarme scompare dalla finestra degli allarmi riconosciuti, per essere archiviata nella finestra degli allarmi storici.

Al nascere di un allarme di tipo elaborato, il sistema si comporta nella stessa maniera di quelle di tipo fisico, l’unica differenza è nella procedura di reset.

Qui, l’operatore in campo, dopo aver verificato il motivo d’allarme, non deve agire su parti elettromeccaniche all’interno dei quadri, è sufficiente che proceda al reset muovendo il selettore di manuale-0-automatico, posto sul quadro di potenza, dalla posizione di automatico a quella di manuale, per poi ritornare su automatico, oppure cliccare sul pulsante “RESET” posto nella finestra di comando dell’utenza in supervisione.

Allarmi di questo tipo non sono visualizzati al fronte quadro di potenza.

Descrizione pagine video

In generale ogni pagina video è composta nella parte centrale dalla grafica visualizzante la parte di processo con tutte le macchine, le misure, i pulsanti per impartire i comandi ai vari cicli, nella parte bassa la stringa degli allarmi, nell’estremità in basso i pulsanti software per accedere ai vari programmi associati, esempio report, trend, ecc..

Nella parte in alto si trovano i tasti per la navigazione tra le pagine principali dei reparti principali con i rispettivi indicatori di guasto generico.

Descrizione POP-UP utenze, misure

In generale ogni utenza o misura gestita dal sistema d’automazione ha un proprio pannellino di gestione. Qui, sono raggruppate tutte le segnalazioni, i comandi, le misure, le soglie, ecc, che fanno parte dell’utenza o della misura stessa. Questo in generale è diverso se si tratta di utenza o di misura.

POP-UP UTENZE:

Il cursore nella pagina video quando passa sopra alla grafica della macchina si trasforma da freccina verde, indicando quindi la possibilità di cliccare. Cliccando col mouse si apre quindi il pannellino, che è così composto:

- nella parte estrema in alto viene riportato l’item della macchina;
- pulsanti per inserire la macchina in automatico, cioè gestibile dal PLC, per funzionamento
- in manuale da supervisione con i relativi pulsanti di marcia, arresto, apri,
- chiudi, ecc;
- finestrella per la visualizzazione della corrente assorbita (se disponibile), e/o della frequenza
- di lavoro (se disponibile);
- pulsante per il reset a distanza della macchina;
- visualizzazione degli stati, allarmi.

POP-UP MISURE

Il cursore nella pagina video quando passa sopra alla grafica della misura, si trasforma in freccina verde, indicando quindi la possibilità di cliccare. Cliccando col mouse si apre quindi il pannellino, che è così composto:

- nella parte estrema in alto è riportato l’item della misura;

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 52 di 53
---	--	-----------------

Regione Campania - Struttura di missione per lo smaltimento dei rifiuti stoccati in balle Lavori di realizzazione dell'impianto di compostaggio nello lo STIR di Tufino (NA) Accordo quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria in Regione Campania – Lotto 1			PROGETTO DEFINITIVO
Icaria S.r.l.	Quantica ingegneria S.r.l.	Lotti Ingegneria S.p.a.	

- nella parte sinistra del pannellino è raffigurata una barra luminosa progressiva 0-100% della misura;
- nella parte destra vi sono quattro soglie impostabili, extra minimo, minimo, massimo, extra massimo, abilitabili a piacere, le quali generano allarme.

Attenzione, allarmi generati da tali soglie non provocano nulla sulla gestione della logica funzionale processata dal PLC. Servono solo come avvertimento o promemoria all'operatore in supervisione.

Nella parte bassa vi è il pulsante “by-pass misura da campo” e la finestra per inserire il nuovo valore da operatore. Tale possibilità è stata creata per ovviare ad eventuali rotture dei sensori di misura e poter comunque procedere col processo. Nel momento in cui l'operatore decide di utilizzare tale possibilità è lui responsabile di quello che può accadere, considerando che in campo non ha più il sensore ma che il valore di misura è stato fissato da lui stesso. In ogni modo, per ricordare all'operatore tale by-pass, la grafica nella pagina video della misura cambia colore e viene attivata segnalazione di avviso generica del reparto; nella parte bassa vi è poi la finestra con l'indicazione del valore di misura e dell'unità ingegneristica; nell'estremità in basso del pop-up vi sono riportate le diciture degli allarmi di misura.

Ore di funzionamento

Nei vari PLC per ogni utenza sono programmati dei contatori delle ore di funzionamento a 32 Bit con una risoluzione di 6 minuti. Questi contatori vengono visualizzati in supervisione negli appositi pop-up utenze. Inoltre queste vengono date a disposizione al programma per la gestione delle manutenzioni.

Errore di mancata risposta

Il PLC per ogni uscita digitale che va comandare un'utenza va a verificare il corretto funzionamento di questo. Cioè vuol dire che dando il comando di marcia ad una utenza questa entro un certo tempo deve segnalare il funzionamento tramite un apposito ingresso di digitale. Trascorso il tempo massimo l'utenza va in allarme di mancata marcia. Questo controllo è attivo anche per l'arresto dell'utenza. Il tempo massimo è impostabile per ogni utenza nell'apposito pannello pop-up dell'utenza.

File 1096-E-IE-RT-01 1 - Rel. tecnica Op elettriche	Doc. IE-RT-01: Relazione tecnica opere elettriche e telecontrollo	Pagina 53 di 53
---	--	-----------------