



IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE DENOMINATO "MELFI 8" DA REALIZZARSI IN LOCALITA' MASSERIA MONTELANGO, COMUNE DI MELFI (PZ)

OPERA DI PUBBLICA UTILITA'

VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE ai sensi del D.Lgs 3 aprile 2006, n.152 ALL. II

CUSTOMER
Committente

FIMENERGIA

ADDRESS
Indirizzo

VIA L. BUZZI 6, 15033 CASALE MONFERRATO (AL)
T. +390292875126 (ufficio operativo)

DESIGNERS TEAM

Gruppo di progettazione

CIVIL - ENVIRONMENTAL DESIGN
Progettazione civile - ambientale



VIA ADIGE, 16
73023 LECCE
T. +39 392 5745356

Ing. ANTONIO BUCCOLIERI

ELECTRICAL DESIGN
Progettazione elettrica

FAVERO ENGINEERING

VIA GIOVANNI BATTISTA PIRELLI, 27
20124 MILANO (MI)
T. +390292875126

Ing. FRANCESCO FAVERO

HYDRAULIC CONSULTANCY
Consulenza idraulica



C.SO. A. DE GASPERI 529/c
70125 BARI (BA)
T. +393287050505

Ing. SALVATORE VERNOLE

GEOLOGICAL CONSULTANCY
Consulenza geologica



VIALE DEL SEMINARIO MAGGIORE, 35
25063 POTENZA (PZ)
T. +393483017593

Dr. ANTONIO DE CARLO

ARCHEOLOGIST
Archeologo

VIA MARATEA, 1
85100 POTENZA (PZ)
T. +393490881560

Dr.SSA LUCIA COLANGELO

| REV. | DATE | DESCRIPTION | PREPARED | CHECKED | APPROVED |
|------|---------------|-----------------|-------------------|-----------------|----------------|
| 00 | Novembre 2023 | PRIMA EMISSIONE | Ing. A. Gigliotti | Ing. A. Lunardi | Ing. F. Favero |
| 01 | | | | | |
| 02 | | | | | |
| 03 | | | | | |
| 04 | | | | | |
| 05 | | | | | |

DRAWING - Elaborato

TITLE
Titolo

PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

DRAWING DETAILS - Dettagli di disegno

GENERAL SCALE
Scala generale

-

DETAIL SCALE
Scala particolari

-

ARCHIVE - Archivio

FILE

DTG_007

PLOT STYLE

FAVERO ENGINEERING.ctb

CODING - Codifica

PROJECT LEVEL
Fase progettuale

DEFINITIVO

CATEGORY
Categoria

DTG

PROGRESSIVE
Progressivo

0

0

7

REVISION
Revisione

00

INDICE

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | PREMESSA..... | 2 |
| 2 | PIANO DI MANUTENZIONE ORDINARIA..... | 3 |
| 2.1 | Manutenzione cabine..... | 3 |
| 2.2 | Manutenzione impianto di terra..... | 8 |
| 2.3 | Manutenzione dell'impianto fotovoltaico..... | 9 |
| 2.4 | Manutenzione sistema di accumulo | 10 |
| 2.5 | Manutenzioni accessorie | 14 |

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano di manutenzione e gestione del progetto di un impianto di produzione di energia da fonte solare, della potenza complessiva di 19,99 MW, integrato con un sistema di accumulo elettrochimico a batterie, di capacità pari a 100,5 MWh e potenza nominale di 18 MW, denominato "Melfi 8", da realizzarsi in località Masseria Montelungo nel comune di Melfi (PZ), collegato alla rete elettrica mediante connessione in antenna a 36 kV alla futura Stazione Elettrica 380/36 kV, denominata "Melfi 36", in fase di progettazione da parte di TERNA spa.

Per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale, si fa riferimento al preventivo di connessione proposto da TERNA spa, accettato dalla società FIMENERGIA S.R.L., con codice di rintracciabilità 202203254.

2 PIANO DI MANUTENZIONE ORDINARIA

La manutenzione ordinaria comprende lavori finalizzati a:

- Contenere il degrado normale d'uso;
- Far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi che non modifichino la struttura essenziale dell'impianto e la sua destinazione d'uso.

Per questa tipologia di interventi non è previsto l'obbligo di effettuare prima un progetto, né di rilasciare una dichiarazione di conformità.

2.1 Manutenzione cabine

In linea generale è estremamente importante che i locali destinati a contenere le apparecchiature della cabina siano tenuti puliti e sgombri da materiale non pertinente le apparecchiature stesse.

Tali apparecchiature, infatti, in caso di guasto, possono innescare un principio di incendio; è quindi chiaro che la presenza di sporco e di materiale vario può trasformare il principio d'incendio in un incendio vero e proprio. Inoltre la presenza di sporco e di una notevole quantità di polvere può provocare il mal funzionamento delle apparecchiature, a causa di cattiva ventilazione dovuto all'accumulo di sporcizia sui filtri di ventilazione.

Dovrà quindi essere eseguita un'accurata pulizia dei filtri su tutte le apparecchiature provviste di sistemi di ventilazione forzata o naturale. A tal fine, ogni produttore fornisce un manuale dettagliato di funzionamento e manutenzione per ogni componente dell'impianto, le cui indicazioni devono essere osservate scrupolosamente.

Per il locale cabina AT/BT ogni sei mesi è necessario:

1. Rimuovere gli eventuali materiali in deposito non attinenti agli impianti ed eseguire la pulizia del locale;
2. Verificare la presenza dei dispositivi di protezione individuali e di estinzione degli incendi;
3. Verificare la presenza dei cartelli monitori e della documentazione di impianto.

Inoltre ogni anno è utile:

1. Eseguire il controllo dello stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti;
2. Verificare l'integrità dei dispositivi di blocco che impediscono l'accesso alle parti in tensione.

Per il quadro AT ogni anno è necessario:

1. Eseguire la pulizia interna ed esterna con aspirapolvere e/o soffiando aria secca a bassa pressione;
2. Rimuovere la polvere dalle parti isolanti con stracci ben asciutti;
3. Eseguire il controllo visivo per verificare l'integrità delle apparecchiature;
4. Controllare lo stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti;
5. Controllare il serraggio dei bulloni e pulire le connessioni;
6. Verificare, con apposito strumento, la continuità dei conduttori di terra delle strutture metalliche e delle apparecchiature installate;
7. Verificare l'efficienza dei dispositivi di blocco che impediscono l'accesso alle parti in tensione;
8. Verificare l'efficienza dell'illuminazione interna al quadro;
9. Verificare l'integrità delle pinze di potenza sui sezionatori, rimuovere le eventuali ossidazioni e perlinature e proteggere con prodotti specifici;
10. Verificare il serraggio delle connessioni dei circuiti di potenza e dei circuiti ausiliari a bordo degli interruttori;
11. Verificare l'efficienza dei comandi manuali ed elettrici di apertura e chiusura;
12. Verificare l'efficienza del circuito di apertura simulando l'intervento delle protezioni;
13. Verificare l'efficienza dei segnatori meccanici di posizione;
14. Verificare l'efficienza delle connessioni a terra dei sezionatori di terra;
15. Richiudere il quadro e verificare l'efficacia dei sistemi di blocco meccanici che devono impedire l'accesso a tutte le parti in tensione;
16. Verificare i valori di taratura dei parametri elettrici con quelli previsti nel progetto.

Per il trasformatore ogni anno è necessario:

1. Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura;
2. Controllare il livello dell'olio isolante;
3. Controllare lo stato di conservazione dei sali igroscopici;
4. Controllare lo stato del sistema di filtraggio delle acque piovane della vasca di raccolta e relativa cartuccia;
5. Eseguire la pulizia completa dell'apparecchiatura con aspirapolvere o soffiando aria secca a bassa pressione, pulire gli isolatori e le barre di collegamento con stracci asciutti;
6. Controllare il serraggio dei cavi di potenza sui relativi morsetti con chiave dinamometrica come da indicazioni del costruttore, eliminare le eventuali ossidazioni dai morsetti di potenza e proteggere gli stessi con prodotto specifico;
7. Controllare serraggio dei bulloni, la pulizia delle connessioni, la continuità dei conduttori di messa a terra e sostituire gli eventuali morsetti e conduttori deteriorati;
8. Verificare il funzionamento delle termosonde e controllare le regolazioni impostate nelle centraline;

Per il quadro elettrico generale ed eventualmente altri quadri presenti è necessario ogni anno:

1. Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura;
2. Eseguire il controllo visivo delle condutture di alimentazione;
3. Eseguire la pulizia interna ed esterna;
4. Controllare lo stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti;
5. Controllare il serraggio dei bulloni e pulire le connessioni;
6. Verificare la continuità dei conduttori di messa a terra delle strutture metalliche e delle apparecchiature installate;
7. Sostituire i morsetti e i conduttori deteriorati;
8. Verificare l'efficienza dei dispositivi di blocco che impediscono l'accesso alle parti in tensione;
9. Verificare il serraggio delle connessioni di potenza;

10. Eseguire la pulizia dei componenti soffiando aria secca a bassa pressione e usando stracci puliti ed asciutti;
11. Verificare l'efficienza della bobina e il suo ancoraggio e che non presenti segni di surriscaldamento;
12. Verificare la funzionalità e l'efficienza dei contatti ausiliari e delle bobine;
13. Controllare lo stato di conservazione dei conduttori elettrici;
14. Eseguire il serraggio dei morsetti;
15. Effettuare qualche manovra e verificare con il tester l'effettivo stato dei circuiti di potenza (aperto/chiuso) e delle bobine (eccitata/diseccitata);
16. Effettuare il controllo visivo del buono stato di conservazione delle protezioni (fusibili, relè termici, interruttori automatici);
17. Per i fusibili verificare le caratteristiche elettriche di progetto;
18. Per i relè verificare le tarature e le caratteristiche elettriche di progetto;
19. Prima della messa in tensione verificare che i circuiti amperometrici siano chiusi;
20. Controllare il serraggio dei collegamenti elettrici ausiliari;
21. Controllare l'integrità degli interruttori verificandone con il tester l'effettiva apertura e chiusura;
22. Controllare l'integrità, la funzionalità e l'efficienza di commutatori, pulsanti, lampade, ecc. verificando che vengano abilitati i circuiti previsti dal progetto;
23. Verificare l'efficienza delle apparecchiature ausiliarie alimentandole e disalimentandole, ove possibile, o effettuare la verifica con il tester.

Inoltre ogni sei mesi è utile per i relè e gli interruttori differenziali verificare il corretto intervento utilizzando il tasto di prova.

Per il pulsante di emergenza è necessario ogni sei mesi:

1. Eseguire il controllo visivo esterno dell'integrità dell'apparecchiatura e la presenza della cartellonistica;
2. Eseguire il controllo visivo delle condutture di alimentazione;
3. Eseguire la pulizia interna ed esterna dell'apparecchiatura;
4. Eseguire la verifica del corretto funzionamento del comando di emergenza controllando che si apra l'interruttore di AT;
5. Verificare con il tester l'assenza di tensione;
6. Ripristinare il comando di emergenza;
7. Chiudere l'interruttore AT precedentemente aperto.

Per l'impianto di illuminazione è utile ogni sei mesi:

1. Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità delle apparecchiature di comando;
2. Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità degli apparecchi illuminanti;
3. Eseguire il controllo visivo dell'efficienza delle lampade, sostituendo le lampade guaste o con evidenti segni di invecchiamento.

Inoltre ogni anno:

1. Eseguire la pulizia interna ed esterna degli apparecchi illuminanti;
2. Eseguire il controllo visivo dello stato dei componenti interni degli apparecchi illuminanti, sostituendo i componenti che presentano evidenti segni di surriscaldamento;
3. Controllare il serraggio delle viti;
4. Verificare con apposito strumento che l'apparecchio sia collegato a terra;
5. Eseguire il controllo visivo, per quanto possibile, delle linee derivate di alimentazione;
6. Verificare con apposito strumento sul punto luce più lontano dalle protezioni che sia garantito il coordinamento delle protezioni stesse.

2.2 Manutenzione impianto di terra

Per l'impianto disperdente è necessario ogni anno:

1. Eseguire il controllo visivo per verificare l'integrità dell'impianto;
2. Verificare il serraggio delle connessioni nei punti accessibili;
3. Sostituire i componenti che presentano evidenti segni di ossidazione o corrosione.

Inoltre ogni due anni:

1. Verificare strumentalmente la continuità tra i vari componenti dell'impianto disperdente;
2. Eseguire la misura della resistenza dell'impianto di terra e verificare con il valore della corrente di guasto ed il tempo di intervento delle protezioni se sussiste la necessità di effettuare la misura della tensione di passo e contatto.

Per l'impianto di equipotenzialità della cabina elettrica è necessario ogni anno:

1. Eseguire il controllo visivo per verificare l'integrità dell'impianto;
2. Verificare il serraggio delle connessioni nei punti accessibili;
3. Sostituire i componenti che presentano evidenti segni di ossidazione o corrosione.

Inoltre ogni due anni:

1. Verificare la continuità con apposito strumento tra il conduttore di terra e le sbarre equipotenziali poste nel locale cabina;
2. Le sbarre equipotenziali poste nei quadri principali di distribuzione;
3. Le sbarre equipotenziali poste nei quadri secondari di cabina;
4. Le apparecchiature in AT comprese gli schermi dei cavi AT;
5. Le masse;
6. Le masse estranee.

2.3 Manutenzione dell'impianto fotovoltaico

I moduli fotovoltaici richiedono in genere operazioni di manutenzione di entità limitata.

La periodicità con cui vengono effettuate è scelta a discrezione del proprietario in accordi con la ditta installatrice.

L'operazione di manutenzione consiste in tre punti fondamentali:

1. pulizia del modulo;
2. ispezione visiva dei moduli;
3. controllo dei collegamenti elettrici e del cablaggio.

Per quanto riguarda la pulizia dei moduli essa viene effettuata periodicamente in base all'effettivo sporco accumulato. Lo sporco, infatti, si deposita sulla copertura trasparente dei moduli riducendone il rendimento. L'intensità dell'effetto dipende dall'opacità del sedimento e dalla sua disuniformità. Gli strati di polvere che riducono l'intensità del sole in modo uniforme non sono pericolosi e la riduzione della potenza non è, in genere, significativa.

La periodicità della pulizia dipende dall'intensità del processo di imbrattamento, per questo motivo non sono necessarie tubazioni fisse per il lavaggio, poiché i costi risulterebbero maggiori dei benefici.

L'azione della pioggia può in alcuni casi ridurre al minimo o eliminare il bisogno di pulizia dei moduli; in altri contribuisce al processo di imbrattamento poiché la polvere secca diventa fangosa.

L'operazione di pulizia consiste nel lavare i moduli fotovoltaici con acqua; si prevede perciò il trasporto in loco di acqua con autobotte e la pulizia dei moduli con appositi dispositivi per la pulitura tramite l'utilizzo di acqua osmotizzata, senza l'aggiunta di detergenti chimici che potrebbero essere dannosi per la superficie del modulo stesso e per lo stesso "suolo".

La pulitura può essere effettuata anche a mano, nel caso in cui i moduli non siano accessibili dal mezzo di pulizia.

Per quanto riguarda l'ispezione visiva dei moduli, essa ha lo scopo di rilevare eventuali guasti quali rotture di vetro o ossidazioni dei circuiti e delle saldature delle celle fotovoltaiche, per lo più dovute a umidità nel modulo in seguito a rottura degli strati dell'involucro nelle fasi d'installazione o trasporto.

Per quanto riguarda il controllo dei collegamenti e del cablaggio, si effettua una manutenzione preventiva ogni sei mesi verificando il fissaggio e lo stato dei morsetti dei cavi di collegamento dei moduli e la tenuta stagna della scatola dei morsetti. Qualora si rilevassero problemi di tenuta stagna, occorre provvedere alla sostituzione degli elementi interessati e alla pulizia dei morsetti.

È importante curare la tenuta della scatola dei morsetti, utilizzando eventualmente giunti nuovi o sigillante.

2.4 Manutenzione sistema di accumulo

In linea generale è estremamente importante che i locali destinati a contenere le apparecchiature del sistema di accumulo siano tenuti puliti e sgombri da materiale non pertinente le apparecchiature stesse.

Tali apparecchiature, infatti, in caso di guasto, possono innescare un principio di incendio; è quindi chiaro che la presenza di sporco e di materiale vario può trasformare il principio d'incendio in un incendio vero e proprio. Inoltre la presenza di sporco e di una notevole quantità di polvere può provocare il mal funzionamento delle apparecchiature, a causa di cattiva ventilazione dovuto all'accumulo di sporcizia sui filtri di ventilazione.

Dovrà quindi essere eseguita un'accurata pulizia dei filtri su tutte le apparecchiature provviste di sistemi di ventilazione forzata o naturale. A tal fine, ogni produttore fornisce un manuale dettagliato di funzionamento e manutenzione per ogni componente dell'impianto, le cui indicazioni devono essere osservate scrupolosamente.

Per il locale cabina AUX ogni sei mesi è necessario:

1. Rimuovere gli eventuali materiali in deposito non attinenti agli impianti ed eseguire la pulizia del locale;
2. Verificare la presenza dei dispositivi di protezione individuali e di estinzione degli incendi;
3. Verificare la presenza dei cartelli monitori e della documentazione di impianto.

Inoltre ogni anno è utile:

1. Eseguire il controllo dello stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti;
2. Verificare l'integrità dei dispositivi di blocco che impediscono l'accesso alle parti in tensione.

Per il quadro AT ogni anno è necessario:

1. Eseguire la pulizia interna ed esterna con aspirapolvere e/o soffiando aria secca a bassa pressione;
2. Rimuovere la polvere dalle parti isolanti con stracci ben asciutti;
3. Eseguire il controllo visivo per verificare l'integrità delle apparecchiature;
4. Controllare lo stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti;
5. Controllare il serraggio dei bulloni e pulire le connessioni;
6. Verificare, con apposito strumento, la continuità dei conduttori di terra delle strutture metalliche e delle apparecchiature installate;
7. Verificare l'efficienza dei dispositivi di blocco che impediscono l'accesso alle parti in tensione;
8. Verificare l'efficienza dell'illuminazione interna al quadro;
9. Verificare l'integrità delle pinze di potenza sui sezionatori, rimuovere le eventuali ossidazioni e perlature e proteggere con prodotti specifici;
10. Verificare il serraggio delle connessioni dei circuiti di potenza e dei circuiti ausiliari a bordo degli interruttori;
11. Verificare l'efficienza dei comandi manuali ed elettrici di apertura e chiusura;
12. Verificare l'efficienza del circuito di apertura simulando l'intervento delle protezioni;
13. Verificare l'efficienza dei segnatori meccanici di posizione;
14. Verificare l'efficienza delle connessioni a terra dei sezionatori di terra;
15. Richiudere il quadro e verificare l'efficacia dei sistemi di blocco meccanici che devono impedire l'accesso a tutte le parti in tensione;
16. Verificare i valori di taratura dei parametri elettrici con quelli previsti nel progetto.

Per il trasformatore ogni anno è necessario:

1. Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura;
2. Controllare il livello dell'olio isolante;
3. Controllare lo stato di conservazione dei sali igroscopici;
4. Controllare lo stato del sistema di filtraggio delle acque piovane della vasca di raccolta e relativa cartuccia;
5. Eseguire la pulizia completa dell'apparecchiatura con aspirapolvere o soffiando aria secca a bassa pressione, pulire gli isolatori e le barre di collegamento con stracci asciutti;
6. Controllare il serraggio dei cavi di potenza sui relativi morsetti con chiave dinamometrica come da indicazioni del costruttore, eliminare le eventuali ossidazioni dai morsetti di potenza e proteggere gli stessi con prodotto specifico;
7. Controllare serraggio dei bulloni, la pulizia delle connessioni, la continuità dei conduttori di messa a terra e sostituire gli eventuali morsetti e conduttori deteriorati;
8. Verificare il funzionamento delle termosonde e controllare le regolazioni impostate nelle centraline;

Per il quadro elettrico generale ed eventualmente altri quadri presenti è necessario ogni anno:

1. Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura;
2. Eseguire il controllo visivo delle condutture di alimentazione;
3. Eseguire la pulizia interna ed esterna;
4. Controllare lo stato di conservazione delle strutture di protezione contro i contatti diretti;
5. Controllare il serraggio dei bulloni e pulire le connessioni;
6. Verificare la continuità dei conduttori di messa a terra delle strutture metalliche e delle apparecchiature installate;
7. Sostituire i morsetti e i conduttori deteriorati;
8. Verificare l'efficienza dei dispositivi di blocco che impediscono l'accesso alle parti in tensione;
9. Verificare il serraggio delle connessioni di potenza;
10. Eseguire la pulizia dei componenti soffiando aria secca a bassa pressione e usando stracci puliti ed asciutti;
11. Verificare l'efficienza della bobina e il suo ancoraggio e che non presenti segni di surriscaldamento;

12. Verificare la funzionalità e l'efficienza dei contatti ausiliari e delle bobine;
13. Controllare lo stato di conservazione dei conduttori elettrici;
14. Eseguire il serraggio dei morsetti;
15. Effettuare qualche manovra e verificare con il tester l'effettivo stato dei circuiti di potenza (aperto/chiuso) e delle bobine (eccitata/diseccitata);
16. Effettuare il controllo visivo del buono stato di conservazione delle protezioni (fusibili, relè termici, interruttori automatici);
17. Per i fusibili verificare le caratteristiche elettriche di progetto;
18. Per i relè verificare le tarature e le caratteristiche elettriche di progetto;
19. Prima della messa in tensione verificare che i circuiti amperometrici siano chiusi;
20. Controllare il serraggio dei collegamenti elettrici ausiliari;
21. Controllare l'integrità degli interruttori verificandone con il tester l'effettiva apertura e chiusura;
22. Controllare l'integrità, la funzionalità e l'efficienza di commutatori, pulsanti, lampade, ecc. verificando che vengano abilitati i circuiti previsti dal progetto;
23. Verificare l'efficienza delle apparecchiature ausiliarie alimentandole e disalimentandole, ove possibile, o effettuare la verifica con il tester.

Inoltre ogni sei mesi è utile per i relè e gli interruttori differenziali verificare il corretto intervento utilizzando il tasto di prova.

Per il pulsante di emergenza è necessario ogni sei mesi:

1. Eseguire il controllo visivo esterno dell'integrità dell'apparecchiatura e la presenza della cartellonistica;
2. Eseguire il controllo visivo delle condutture di alimentazione;
3. Eseguire la pulizia interna ed esterna dell'apparecchiatura;
4. Eseguire la verifica del corretto funzionamento del comando di emergenza controllando che si apra l'interruttore di AT;
5. Verificare con il tester l'assenza di tensione;
6. Ripristinare il comando di emergenza;
7. Chiudere l'interruttore AT precedentemente aperto.

Per le apparecchiature di conversione e accumulo energia è utile ogni anno:

1. Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità delle apparecchiature;
2. Eseguire la pulizia interna ed esterna dell'apparecchiatura;
3. Controllare il serraggio dei collegamenti elettrici ausiliari;
4. Controllare lo stato di conservazione dei conduttori elettrici;
5. Controllare il serraggio dei bulloni e pulire le connessioni;
6. Eseguire la pulizia completa dell'apparecchiatura con aspirapolvere o soffiando aria secca a bassa pressione, pulire gli isolatori e le barre di collegamento con stracci asciutti;
7. Verificare il funzionamento delle termosonde e controllare le regolazioni impostate nelle centraline.

2.5 Manutenzioni accessorie

Periodicamente è necessario, provvedere alla pulizia dei sensori che rilevano l'irraggiamento poiché essendo esposti alle intemperie la loro superficie si può opacizzare per la sporcizia e rilevare un valore di irraggiamento minore del reale