



PAUL WURTH
I T A L I A S . p . A .

SPECIFICA GENERALE INGEGNERIA

GENERAL SPECIFICATION ENGINEERING

GS.01

EQA G. DE MARCHI <i>G. De Marchi</i>	EPM E. ARRIGHI <i>E. Arrighi</i>	EQA G. DE MARCHI <i>G. De Marchi</i>	30.09.06	Prima edizione/ First issue	0
REDATTO/ DRAWN UP	VERIFICATO/ CHECKED	EMESSO/ ISSUED	DATA/ DATE	DETTAGLI MODIF./ REVISION DETAILS	REV.



INDICE

0.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE.....	3
1.	TECNOLOGIA.....	5
2.	MECCANICA.....	14
3.	CALDARERIA.....	24
4.	STRUTTURE IN ACCIAIO,,,,,,,,,,,,,	34
5.	OPERE CIVILI.....	40
6.	FLUIDISTICA,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	51
7.	SISTEMI ELETTRICI.....	61
8.	STRUMENTAZIONE E AUTOMAZIONE DI BASE.....	73
9.	AUTOMAZIONE.....	85
10.	REFRATTARI.....	94

INDEX

0.	SCOPE AND APPLICATION FIELD.....	3
1.	TECHNOLOGY.....	5
2.	MECHANICAL SYSTEMS.....	14
3.	BOILER WORK.....	24
4.	STEEL STRUCTURES.....	34
5.	CIVIL WORKS.....	40
6.	FLUID SYSTEMS.....	51
7.	ELECTRIC SYSTEMS.....	61
8.	INSTRUMENTATION AND BASE AUTOMATION.....	73
9.	AUTOMATION.....	85
10.	REFRATORIES.....	94



0. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La Specifica Generale GS.01 descrive le attività ed i prodotti di INGEGNERIA della PAUL WURTH ITALIA S.p.A:

Tali attività e prodotti sono correlati ai vari gradi, o livelli, di progettazione, in modo da poter individuare la collocazione con chiarezza e completezza.

Le attività e i prodotti di ingegneria sono descritti in dettaglio con riferimento alle seguenti tipologie:

1. **TECNOLOGIA**
2. **MECCANICA**
3. **CALDARERIA**
4. **STRUTTURE IN ACCIAIO**
5. **OPERE CIVILI**
6. **FLUIDISTICA**
7. **SISTEMI ELETTRICI**
8. **STRUMENTAZIONE
E AUTOMAZIONE DI BASE**
9. **AUTOMAZIONE**
10. **REFRATTARI**

0. SCOPE AND APPLICATION FIELD

The General Specification GS.01 describes the activities and the products of ENGINEERING of the PAUL WURTH ITALIA S.p.A..

Such activities and products are correlated to the degrees, or levels, of design, in order to have the possibility to individuate clearly and completely their position,.

The engineering activities and products are described in detail with reference to the following typologies:

1. **TECHNOLOGY**
2. **MECHANICAL SYSTEMS**
3. **BOILER WORK**
4. **STEEL STRUCTURES**
5. **CIVIL WORKS**
6. **FLUID SYSTEMS**
7. **ELECTRIC SYSTEMS**
8. **INSTRUMENTATION
AND BASE AUTOMATION**
9. **AUTOMATOMATION**
10. **REFRATORIES**



INGEGNERIA / ENGINEERING

Codice / Code

Rev.

GS.01

--

I gradi, o livelli, di ingegneria considerati sono i seguenti:

1. *Ingegneria di processo*
2. *Ingegneria di base*
3. *Ingegneria di progetto*
4. *Ingegneria costruttiva*
5. *Ingegneria di montaggio*
6. *Ingegneria di avviamento*
7. *Ingegneria "as built"*

In questo modo ogni paragrafo della specifica contiene l'elenco delle attività e dei prodotti che sono realizzati per la tipologia di ingegneria rappresentata dal **primo numero** e il grado, o livello, di ingegneria rappresentato dal **secondo numero**.

The degrees, or levels, of engineering considered are the following:

1. *Process engineering*
2. *Basic engineering*
3. *Project engineering*
4. *Construction engineering*
5. *Erection engineering*
6. *Commissioning engineering*
7. *"As built" engineering*

In such a way, each paragraph of the specification contains the list of the activities and of the products which are carried out for the typology of engineering represented by the **first number** and the degree, or level, of engineering represented by **the second number**.



1. TECNOLOGIA

1.1 INGEGNERIA DI PROCESSO

1.1.1 Diagramma di flusso

Per ogni processo tecnologico illustra in forma schematica, a mezzo di simboli, tutte le apparecchiature necessarie con le loro interconnessioni.

Definisce le linee di flusso delle materie prime da immettere, i prodotti intermedi e finali, nonché i parametri chimico-fisici più importanti che caratterizzano il processo.

Riporta le indicazioni relative alle condizioni operative di base (produzioni, consumi, bilanci energetici e di flusso, etc.).

1.1.2 Calcoli di dimensionamento e di processo delle unità d'impianto

Simulano i fenomeni che avvengono durante l'esercizio degli impianti per diverse condizioni operative.

Determinano i parametri principali di esercizio dell'unità d'impianto, quali: flussi termici, andamento temperature, portate e consumi dei vari fluidi, sequenze operative e tempi.

1.1.3 Specifiche di processo

Descrivono l'impianto ed il relativo processo e le diverse possibili fasi e metodologie operative.

Definiscono i parametri operativi principali (portate, consumi, pressioni, temperature, etc.), anche per diverse condizioni di esercizio.

1.1.4 Schema preliminare di regolazione di controllo e di processo

Stabilisce i principi cui attenersi per il controllo e la regolazione del processo.

1. TECHNOLOGY

1.1 PROCESS ENGINEERING

1.1.1 Flow sheet

For each technological process, it shows in schematic form, by means of symbols, all the necessary equipment with its interconnections,

It defines the flow lines of the raw materials to be introduced, the intermediate and final products as well as the most important chemical-physical parameters which occur in the process.

It relates the indications concerning basic operating conditions (productions, consumptions, energy and flow balances, etc.)

1.1.2 Process sizing calculations of plant units

They simulate the phenomena which occur during the plant units operation under different operating conditions,

They determine the main operating parameters of the plant unit, such as thermal flows, temperature curves, flow rates and consumptions of the different fluids, operating sequences and times.

1.1.3 Process specifications

They describe the plant and its process and the possible different operating stages and methods.

They define the main operating parameters (flow rates, consumptions, pressures, temperatures, etc.) even for different operating conditions.

1.1.4 Preliminary diagram of process and control regulation

It determines the principles to be complied with in controlling and regulating the process.



1.2 INGEGNERIA DI BASE

1.2.1 Calcoli preliminari dei parametri operativi di parti principali dell'impianto

Verificano l'idoneità di parti d'impianto con i parametri di esercizio determinati nel dimensionamento di processo o sulla base di condizioni reali di esercizio di impianti esistenti.

Determinano i parametri principali di esercizio, quali: flussi termici, andamento temperature, portate e consumi dei vari fluidi, sequenze operative e tempi.

1.2.2 P.&I.D.

Rappresentano in forma schematica l'andamento delle tubazioni principali relative al processo.

Riportano le indicazioni relative alle caratteristiche e alle dimensioni delle linee interessate.

Definiscono la posizione, quantità e tipo delle apparecchiature di linea necessarie al processo e tipo di strumentazione di base necessaria al processo.

1.2.3 Layout dell'unità d'impianto

Illustra la posizione dei componenti principali e le loro interconnessioni nell'ambito dell'unità d'impianto.

Rappresenta ciascun componente nelle linee essenziali, con l'indicazione delle dimensioni di base.

Fissa il posizionamento dei componenti suddetti tramite quote relative o coordinate.

Indica le infrastrutture principali di servizio dell'unità d'impianto, quali: strade, binari, mezzi di sollevamento essenziali, etc.

1.2 BASIC ENGINEERING

1.2.1 Preliminary calculations of the operative parameters for the main plant sections

They verify the fitness of the plant sections with the operating parameters determined in the plant sizing or on the basis of actual operating conditions of existing plants.

They determine the main operating parameters, such as: thermal flows, temperature curves, flow rates and consumptions of fluids, operating sequences and times.

1.2.2 P.&I.D.

They represent in schematic form the course of the main pipe lines regarding the process.

They relate the indications concerning the characteristics and dimensions of the lines in question,

They define the position, quantity and type of the line equipment necessary for the process and the type of basic instrumentation type necessary for the process.

1.2.3 Plant units layout

It shows the position of the main equipment and their interconnections within the limits of the plant units.

It represents each component in the essential lines, with the indication of its basic dimensions.

It fixes the position of the afore said components by means of their elevations and coordinates,

It shows the main service infrastructures of the plant units, such as roads, tracks, essential lifting means, etc.



**1.2.4 Disegni d'assieme e/o
ubicazione di parti d'impianto**

Illustrano in pianta ed elevazione l'insieme di parti d'impianto.

Riportano le dimensioni principali (ingombri, elevazioni) vincolanti per la sistemazione impiantistica.

Contengono le indicazioni preliminari relative ai servizi (mezzi di sollevamento, strade, binari, etc.) con particolare riferimento alle interconnessioni con gli impianti adiacenti.

Definiscono l'ubicazione dei centri di carico elettrici.

**1.2.4 Assembly and/or location
drawings of plant sections**

They show, in plan view and in elevation, the assembly of the plant sections,

They show the main dimensions (overall dimensions, elevations) which are binding for the plant layout.

They contain preliminary indications concerning services /lifting means, roads, tracks, etc.), with special reference to interconnections with adjacent plants.

They define the location of electrical load centres.

1.2.5 Specifiche tecniche di base

Descrivono le varie parti dell'impianto e riportano i parametri operativi principali (portate, consumi, pressioni, temperature, etc.) anche per diverse condizioni d'esercizio.

Fissano, eventualmente, le dimensioni di base delle unità d'impianto considerate.

1.2.5 Basic technical specifications

They describe the various section of the plant and contain the main operating parameters (flow rates, consumptions, pressures, temperatures, etc.) even for different operating conditions.

They fix, in case, the basic dimensions of the plant units considered.

1.2.6 Programma generale

Riporta l'elenco delle attività da sviluppare per l'espletamento del lavoro di esecuzione del progetto con i tempi di esecuzione delle attività.

Fissa la sequenza delle attività stesse in funzione anche dei tempi di acquisizione delle informazioni tecniche e di approvvigionamento dei materiali, nonché dei tempi e sequenze di montaggio.

1.2.6 General program

It contains a list of the activities for the project implementation and their relevant times.

It fixes the sequence of said activities according also to the acquisition times of technical information and of material purchasing as well as of erection times and sequences.



1.3 INGEGNERIA DI PROGETTO

1.3.1 Disegni definitivi di sistemazione impiantistica

Illustrano, in pianta ed elevazione, l'insieme dell'unità d'impianto o delle sezioni d'impianto o parti di esse.

Riportano le dimensioni definitive principali di ingombro e di sistemazione.

Contengono le informazioni relative ai servizi principali.

1.3.2 Schede posizioni di lavoro

Stabiliscono per l'esercizio dell'intero impianto:

- qualifica personale
- numero persone per posizione di lavoro
- ore annuali necessarie per l'esercizio
- personale nei turni di lavoro, etc,

1.3.3 Istruzioni e norme per la produzione (know-how)

Consistono nell'insieme di tutte le informazioni tecniche e delle procedure operative che derivano dalla esperienza pratica e capacità professionale di una società con notevole esperienza operativa nella conduzione di impianti simili.

Queste istruzioni e norme per la produzione sono in aggiunta a quanto previsto nei manuali operativi e di manutenzione di cui al grado 6: "Ingegneria di avviamento".

1.3.4 Descrizione funzionale

Consiste nell'elencazione delle varie fasi del processo con individuazione dei componenti interessati.

Indicazione delle alternative previste a fronte di condizioni anomale.

Indicazione delle operazioni di gestione possibile in fase degradata e per il riavviamento dell'impianto in condizioni normali.

1.3 PROJECT ENGINEERING

1.3.1 Final plant layout drawings

They show, in plan view and in elevation, the assembly of the plant units or the plant sections or parts of them.

They indicate the main final overall and layout main dimensions.

They contain information concerning plant services.

1.3.2 Manning card

For the whole plant operation they state:

- personnel qualification
- quantity of persons per each work position
- amount of hours per year for the service
- personnel distribution per shift, etc.

1.3.3 Instructions and rules for the production /know-how)

They concern all the technical information and operating procedures deriving from the practical experience and professional skill of a company with great experience in similar plants.

These information and operating procedures are in addition to those provided in the operating and maintenance manuals shown in grade 6: "Commissioning Engineering".

1.3.4 Functional description

It consists in the list of the different phases of the process pointing out the interested components.

It indicates the alternatives provided in anomalous conditions.

It lists the management operations possible during the degradation phase and those necessary to re-start the plant in normal conditions.



1.4 INGEGNERIA COSTRUTTIVA

1.4 CONSTRUCTION ENGINEERING

1.4.1 Lista lubrificanti (globale)

1.4.1 Lubricant list (general)

Contiene la lista globale dei lubrificanti da utilizzare nell'impianto, suddivisi per ogni singola macchina con l'indicazione del tipo, della quantità e delle caratteristiche.

It contains the general list of the lubricants to be utilized on the plant divided according to every single machine with indication of the kind, quality and characteristics.

1.4.2 Lista prodotti chimici (globale)

1.4.2 Chemical product list (general)

Contiene la lista globale dei prodotti chimici da utilizzare nell'impianto, suddivisi per ogni singola macchina con l'indicazione del tipo, della quantità e delle caratteristiche chimiche.

It contains the general list of the chemical products to be utilized on the plant, divided according to every single machine with indication of the kind, quantity and chemical specification.

1.4.3 Lista attrezzature speciali (globale)

1.4.3 Special tool list (general)

Contiene la lista globale delle attrezzature speciali per:

It contains the general list of the special tools for:

- montaggio
- avviamento
- manutenzione

- erection
- commissioning
- maintenance

suddivise per ogni singola macchina.

divided according to every single machine.

1.4.4 Lista ricambi (globale)

1.4.4 List of spare parts (general)

Contiene la lista globale dei ricambi relativi all'unità d'impianto, con la denominazione del pezzo, il numero di disegno e la posizione sullo stesso, il quantitativo installato e suggerito e il peso di ogni singolo pezzo.

It contains the general list of spare parts relevant to the plant units, with the denomination of each piece, the number of the reference drawing and the position in the drawing itself, the installed and recommended quantity and weight of each piece.



1.5 INGEGNERIA DI MONTAGGIO

1.5.1 Disegni di montaggio

Vengono utilizzati di insieme indicate nell'ingegneria di base e di progetto, i disegni di dettaglio specifici della tecnologia, anche sviluppati da altre specialità.

1.5.2 Specifiche tecniche particolari per l'appalto dei montaggi

Si riferiscono al montaggio di un impianto nel suo insieme.

Contengono gli elementi necessari alla definizione dell'oggetto dell'appalto,

Sono definiti:

- tipo di appalto
- descrizioni dei lavori delle varie funzioni interessate
- gli elementi contrattuali programmatici relativi all'oggetto dell'appalto e alla documentazione tecnica.

1.5.3 Programma di montaggio

Riporta l'elenco delle attività per l'espletamento dei lavori di montaggio.

Rappresenta i tempi di esecuzione delle attività, dopo averne fissato le sequenze logiche.

Per ogni attività definisce i materiali necessari, al fine di controllare i tempi della loro disponibilità.

1.5 ERECTION ENGINEERING

1.5.1 Erection drawings

For erection purposes are utilized the assembly drawings indicated in basic and project engineering, the detail drawings which are specific for the technology concerned, developed also for other specialized departments.

1.5.2 Particular technical specifications for giving out the erection works by contract

They are referred to the erection of a plant as a whole.

They contain a description of the items necessary to define the job.

It is dealing with:

- type of job
- description of the works concerning the various functions in question
- contract and schedule items related to the job and to the technical documentation.

1.5.3 Erection program

It lists the activities for the implementation of erection works.

It represents the implementation times of the activities, after having fixed their logic sequences.

It defines the materials necessary for each activity, in order to control the time of their availability on site.



1.6 INGEGNERIA DI AVVIAMENTO

1.6.1 Manuali di istruzione per prove a vuoto e a carico relativi a sistemi di produzione, di servizio ed ausiliari di una unità produttiva

Contengono le informazioni e le istruzioni per l'esecuzione delle attività tipiche da effettuare prima di iniziare le prove in sequenza dell'intera unità produttiva (allo scopo di verificare che le singole apparecchiature siano montate e funzionino correttamente) e prevedono:

- controllo di corretto montaggio (per singola apparecchiatura)
- prove individuali a vuoto, prove a carico (normalmente eseguite in parziale semi-automatico)
- prove a carico a freddo (o a carico equivalente), normalmente eseguite in manuale o semi-automatico (per sistemi di produzione e di servizio della unità produttiva)
- prove in automatico e messa in servizio, solo per i sistemi di servizio dell'unità produttiva

Per i sistemi di automazione l'attività è limitata all'hardware e al software di base.

1.6.2 Manuali di istruzione per prove in sequenza, relativi a unità produttive

Contengono le istruzioni per sviluppare le attività che devono essere eseguite prima di metter in produzione l'unità produttiva, con lo scopo di verificare che, per ogni sequenza di lavoro, in tutte le apparecchiature della linea di produzione si compiano le previste funzioni e si producano i consensi, gli interblocchi, gli allarmi, etc..

Il manuale è elaborato solo per sistemi di produzione e rispettivi sistemi ausiliari, in quanto le istruzioni per l'esecuzione delle prove si sequenza dei sistemi di servizio dell'unità produttiva sono contenute nei manuali individuali di prove a vuoto e a carico.

1.6 COMMISSIONING ENGINEERING

1.6.1 Instruction manuals for no-load/on-load run purposes referred to production, service and auxiliary systems of a production unit

Through these manuals information and instructions are given in order to carry out the typical operations to be made before starting the sequence of tests of the whole production unit (in order to verify that any individual equipment is correctly installed and operates as required) and provide for:

- an inspection to see if the equipment has been correctly installed (any individual equipment)
- individual no-load runs (usually carried out by partial semi-automatic operation)
- cold load test runs (or equivalent load), usually carried out by hand or semi-automatic operation (for both production and auxiliary systems of the production unit)
- tests by automatic operations and putting into service of the production unit auxiliary systems only

For the automation systems the operation is limited to the base software and hardware.

1.6.2 Instructions manuals for sequence tests referred to the production unit

Through these manuals instructions are given to work out the operations to be carried out before putting a production unit into operation, with the purpose to verify that, during each work sequence, each device of the line is performing its requested functions, as well as the releasing operations, interlock operations, warning signals, etc..

The manual is drawn up for both production systems and related auxiliary systems only, as the instructions for the carrying out of sequence tests of the production unit auxiliary systems are described in the individual test manuals, concerning both no-load and on-load runs.



1.6.3 Manuale di informazioni operative relative all'unità produttiva

Contiene la descrizione del processo produttivo, indicando, per ogni ciclo o sequenza di lavorazione, il percorso dei materiali attraverso le apparecchiature, riportando i modi di funzionamento automatico, semi-automatico e manuale previsti.

Seguendo il flusso del processo, elenca le varie forniture di cui è composta l'unità produttiva, con riferimento ai vari manuali d'istruzione di uso e manutenzione.

1.6.3 Operating information manual regarding production unit

It gives a description of the production cycle giving, depending on working cycle or sequence, the material tracking through the various equipment, also describing the hand, semi-automatic and automatic mode of operation chosen.

By following the process flow sheet, the manual itemizes the different supplies which the production unit consists of with reference to the various operation and maintenance manuals.

1.6.4 Manuali di procedure per prove di garanzia

Descrivono:

- le condizioni operative e le modalità di attuazione delle prove
- i valori garantiti contrattualmente
- le attrezzature e gli strumenti particolari necessari
- la distinta del personale occorrente
- le metodologie di calcolo dei valori ricercati, in funzione delle tolleranze prescritte ed in base ai rilievi attuati nel corso delle prove

1.6.4 Manuals for performance test procedures

They describe:

- the operating conditions and the test performance procedures
- the contract warranted values
- the necessary special equipment and role
- a list of necessary personnel
- the calculation procedures of the values, according to the prescribed allowances and on the basis of the values collected during the tests



1.7 INGEGNERIA "AS BUILT"

1.7.1 Disegni "As Built"

Riportano le informazioni relative alla sistemazione effettiva dell'unità d'impianto e dei relativi servizi, per quanto riguarda gli ingombri sopra e sotto suolo.

1.7 AS BUILT ENGINEERING

1.7.1 As built drawings

They contain information on the actual layout of the plant units and of its services, as regards underground and above round overall dimensions.



2. MECCANICA

2.2 INGEGNERIA DI BASE

2.2.1 Calcoli preliminari di dimensionamento dei componenti meccanici principali

Determinano i parametri funzionali e dimensionali di base del componente, sulla base di dati di dimensionamento del processo per i nuovi impianti, o sulla base di condizioni di esercizio per impianti esistenti.

Analizzano le condizioni di esercizio e determinano le sollecitazioni (termiche, meccaniche, etc.) a cui è sottoposto il componente meccanico.

2.2.2 Disegni preliminari di assieme della macchina o del componente meccanico principale

Illustrano in pianta ed elevazione l'assieme della macchina o del componente meccanico principale.

Riportano le dimensioni costruttive principali vincolanti dal punto di vista impiantistico e/o funzionale.

Fissano le utenze principali fluidistiche ed elettriche.

2.2.3 Lista motori preliminare

Riporta l'elenco dei motori e delle apparecchiature elettriche da installare, con le informazioni relative all'impiego, al tipo di funzionamento e alla potenza.

2.2.4 Lista consumi preliminare

Riporta l'elenco dei fluidi di servizio con le indicazioni relative alle loro caratteristiche chimico-fisiche, alle portate e ai consumi.

2. MECHANICAL SYSTEMS

2.2 BASIC ENGINEERING

2.2.1 Preliminary size calculations of the main mechanical components

They determine the basic size and functional parameters of the component, on the basis of process dimensioning data for new plants, or on the basis of operating conditions for existing plants.

They analyze the operating conditions and determine the stress (thermal, mechanical, etc.) to which the mechanical component is subjected.

2.2.2 Preliminary assembly drawings of the machine or the main mechanical component

They show, in plan view and in elevation, the assembly of the machine or the main mechanical component.

They contain the main construction dimensions, which are binding from a plant engineering and/or functional point of view.

They fix the main fluid and electrical consumers.

2.2.3 Preliminary motor list

It contains a list of the electric motors and electrical equipment to be installed, with information concerning their use, type of operation and power.

2.2.4 Preliminary consumption list

It contains a list of the service fluids with indications of their chemical-physical characteristics, flow rates and consumptions.



2.2.5 Disegni con informazioni preliminari per l'impostazione delle opere civili e carichi sugli ancoraggi e basi di appoggio

Riportano, sulla base della sistemazione impiantistica, le informazioni relative ai carichi, distinti per ogni condizione, alle forature, alle piastre e ancoraggi per l'esecuzione delle opere civili.

2.2.6 Specifiche tecniche di base dei componenti meccanici principali

Descrivono l'apparecchiatura sia dal punto di vista funzionale, che impiantistico.

Definiscono i parametri operativi principali.

Fissano le dimensioni costruttive principali in funzione dei vincoli impiantistici e/o di esercizio.

Stabiliscono le caratteristiche tecnologiche.

2.2.5 Drawings with preliminary information and dimensions allowing to design the civil works, as well as the loads on the foundations and base plates

They show, according to the plant arrangement, the information as the loads, given for each condition, holes, base plates and anchorages required for the construction of civil works.

2.2.6 Basic technical specifications of the main mechanical components

They describe the components from a functional as well as a plant engineering point of view.

They define the main operating parameters.

They fix the main construction dimensions depending on the plant engineering and/pr operating restraints.

They define the technological characteristics.



2.3 INGENGERIA DI PROGETTO

2.3.1 Calcoli definitive per il dimensionamento dei componenti meccanici

Definiscono le dimensioni strutturali dei singoli componenti meccanici, sulla base dei dati determinati nella fase precedente.

2.3.2 Disegni di progetto dei componenti

Definiscono con piante, viste, sezioni e particolari, le dimensioni dei singoli componenti e delle loro interconnessioni. Sviluppano i dettagli vincolanti la funzionalità del componente definendone i materiali.

Fissano le normative costruttive fondamentali.

2.3.3 Disegni di assieme e di ubicazione definitiva di una macchina o componente meccanico

Sono sviluppati partendo dai disegni base e dai disegni di progetto.

Illustrano in piante ed elevazione l'insieme della macchina o del componente e i collegamenti con l'impianto.

Riportano i dati relativi all'ubicazione dell'equipaggiamento nell'ambito dell'impianto.

Contengono le indicazioni definitive relative ai servizi.

2.3.4 Lista motori definitiva

Riporta l'elenco dei motori e delle apparecchiature elettriche in campo da installare, con le informazioni relative all'impiego, al tipo di funzionamento, alla potenza e caratteristiche elettriche.

2.3 PROJECT ENGINEERING

2.3.1 Final calculations for sizing of mechanical components

They define the structural dimensions of the individual mechanical components, on the basis of data determined in the precedent phase.

2.3.2 Engineering drawings of components

They define, with plan, view, sections and details, the dimensions for individual components and of their interconnections. They develop the details to which the functionality of the component is bound, defining the materials.

They fix the fundamental construction standards.

2.3.3 Assembly and final layout drawings of the machine or the mechanical component

They are developed starting from the basic and project drawings.

They show, in plan view and in elevation, the assembly of the machine or the component and the connections to the plant.

They contain the location data on the plant.

They contain the final indications concerning the services.

2.3.4 Final motor list

A list of motors and electrical equipment is given together with the information about the use, the type of operation, power and electrical features.



2.3.5 Lista consumi definitiva

Riporta l'elenco dei fluidi di servizio con le indicazioni relative alle loro caratteristiche chimico-fisiche, alle portate e ai consumi.

2.3.5 Final fluids consumption list

A list is given with the operating fluids together with their chemical-physical characteristics, flow rates and consumptions.

2.3.6 Disegni con informazioni definitive per lo sviluppo della progettazione delle opere civili e carichi sugli ancoraggi e basi di appoggio

Definiscono le caratteristiche di sollecitazione distinte per tutte le condizioni di carico agenti.

Riportano tutti i tipi di ancoraggio, in accordo con i normalizzati adottati.

Contengono la pianta ed eventuale elevazione, con l'ubicazione dei punti di ancoraggio.

2.3.6 Drawings with final information allowing to design the civil works as well as the load on the anchorages and base plates

They establish the individual stresses for all the different active load conditions.

They show all the kinds of anchorages used according to the adopted standards.

They show a plan view and possible elevation together with the location of the anchorages points.



2.4 INGEGNERIA COSTRUTTIVA

2.4.1 Disegni di dettaglio delle parti costituenti i componenti meccanici

Sono sviluppati sulla base degli elementi indicati nei disegni di progetto dei componenti meccanici.

Definiscono per ogni singola parte del componente le dimensioni geometriche, il grado di lavorazione e le tolleranze dimensionali.

Definiscono il tipo e la qualità di tutti i materiali.

Stabiliscono le normative costruttive.

Riportano nelle tabelle materiali le posizioni, le quantità, il tipo di materiale e il peso.

Riportano le marche che raggruppano più posizioni pre-assiemate.

2.4.2 Documentazione dei componenti di serie

Cataloghi o disegni di ditte costruttrici riportanti il tipo, le caratteristiche e le dimensioni dei singoli componenti di serie.

2.4.3 Schede ricambi

Contengono, per ogni voce della scheda, i riferimenti all'apparecchiatura o macchina di appartenenza, al numero di disegno e la posizione sullo stesso, la denominazione del pezzo, il quantitativo installato e suggerito e il peso di ogni singolo pezzo.

2.4.4 Schede lubrificanti

Contengono, per le apparecchiature che lo richiedono, i seguenti dati:

- tipo di lubrificante e caratteristiche
- quantità e consumi
- tempi previsti per il primo cambio e quelli successivi

2.4 CONSTRUCTION ENGINEERING

2.4.1 Detailed drawings of the mechanical component parts

They are developed on the basis of the data indicated in the project drawings of mechanical components.

They define, for each part of the component, the geometrical dimensions, the machining level and the dimensional tolerances.

They define the type and quality of all materials.

They fix the construction standards.

They show, in the material tables, the positions, the quantities, the type and the weight of material.

They indicate the marks which group together the pre-assembled positions.

2.4.2 Standard components documentation

Catalogues or drawings issued by the manufacturers showing the type, the characteristics and the dimensions of standard components.

2.4.3 Spare parts cards

They contain for each item the necessary references to the relevant equipment or machine, the denomination of each piece, the number of the reference drawings and the position in the drawing itself, the installed and recommended quantity and weight of each piece.

2.4.4 Lubricant cards

They contain, for the machines which require it, the following data:

- lubricant type and characteristics
- quantity and consumptions
- time envisaged for the first change and following ones



2.4.5 Schede prodotti chimici

Contengono, per le apparecchiature che lo richiedono, i seguenti dati:

- tipo di prodotto da usare e caratteristiche chimiche
- quantità e consumi
- tempo previsto per il primo cambio e per quelli successivi

2.4.5 Chemical products cards

They contain, for the equipment requiring it, the following data:

- type of the product to be used and chemical characteristics
- quantity required and consumption
- first filling expected time and time for subsequent change

2.4.6 Schede attrezzature speciali

Contengono, per le apparecchiature che lo richiedono, l'elenco delle attrezzature speciali necessarie al montaggio e alla manutenzione.

2.4.6 Special tool cards

They contain, for the equipment requiring it, a list of special tools required for erection and maintenance.

2.4.7 Schede personale di supervisione

Stabiliscono, per le apparecchiature che richiedono, la supervisione al montaggio e/o all'avviamento, i seguenti dati:

- qualifica personale
- ore/uomo necessarie

2.4.7 Supervision personnel cards

For the equipment calling for, the following data about assembly supervision and/or commissioning are recorded:

- personnel qualification
- man/hours required



2.5 INGEGNERIA DI MONTAGGIO

2.5.1 Disegni di montaggio

Illustrano, in pianta, elevazione e dettagli, ove necessario, il grado di assiemaggio delle parti con apposita marcatura.

Riportano le informazioni relative al tipo di collegamento dei vari componenti (saldature, bulloneria, etc.).

2.5.2 Specifiche tecniche particolari per l'appalto dei montaggi

Contengono gli elementi necessari alla definizione dell'oggetto dell'appalto.

Sono definiti:

- tipo di appalto
- descrizione dei lavori
- gli elementi contrattuali e programmatici relativi all'oggetto dell'appalto e alla documentazione tecnica

2.5.3 Manuali di istruzione per il montaggio di apparecchiature complesse e/o sistemi

Descrivono l'apparecchiatura con l'elenco dei disegni di assieme, sotto-assieme, i disegni impiantistici e di montaggio.

Contengono le prescrizioni generali da seguire durante il montaggio

Descrivono le condizioni di fornitura e l'eventuale grado di pre-assiemaggio delle parti.

Riportano le sequenze di montaggio e le indicazioni necessarie relative a livellamenti, spessoramenti, tolleranze di allineamento e accoppiamento, esecuzione di saldature, coppia di serraggio, bulloni etc..

Riportano l'elenco delle rilevazioni e i test da eseguire al montaggio, nonché l'elenco delle attrezzature particolari necessarie.

Riportano le prescrizioni relative ai decapaggi e flussaggi eventuali.

2.5 ERECTION ENGINEERING

2.5.1 Erection drawings

They show, in plan view, elevation and in detail, where necessary, the assembly level of the different parts by means of an identification mark.

They give information about the type of connection of the different component parts (welds, bolts, etc.).

2.5.2 Particular technical specifications for giving out the erection works by contract

These specifications deal with all the items thought as necessary for the subject-matter the contract is dealing with.

The following is made clear:

- type of contract
- description of the works
- the contract clauses and scheduling referred to the contract subject-matter and to the technical documentation

2.5.3 Instructions manuals for the erection of complex equipment and/or systems

They describe the equipment with a list of the assembly, sub-assembly, plant engineering and erection drawings.

They contain the general prescriptions to be followed during erection.

They describe the supply conditions and the eventual pre-assembly level of the parts.

They indicate the erection sequences, the levelling, the shimming, the alignment and coupling tolerances, the welding and bolt tightening procedures, the bolt to be used, etc.

They contain a list of inspection and tests to be conducted on erection and of the special equipment required.

They indicate the prescriptions for possible pickling and flushing operations.



2.5.4 Schemi di montaggio

Disegni che illustrano i sollevamenti di equipaggiamenti e/o strutture, tenendo conto delle sequenze di montaggio riportate nelle specifiche tecniche e nei manuali di montaggio.

Gli schemi di montaggio vengono di norma sviluppati solo per gli equipaggiamenti o per le parti di impianto particolarmente impegnative dal punto di vista del montaggio.

2.5.4 Erection schemes

They are drawings showing the lifts of equipment and/or structures, taking into account the erection sequences indicated in the technical specifications and in the erection manuals.

The erection schemes are normally developed only for the equipment or plant parts which are particularly important from the erection point of view.



2.6 INGEGNERIA DI AVVIAMENTO

2.6.1 Manuali di istruzione di uso e manutenzione

Contengono le informazioni relative all'apparecchiatura o impianto, i dati tecnici dei componenti, le istruzioni per la sicurezza, la prima messa in servizio (con relative prove a vuoto e a carico delle singole apparecchiature), le istruzioni per l'uso dell'apparecchiatura e per la manutenzione.

2.6 COMMISSIONING ENGINEERING

2.6.1 Instruction, operation and maintenance manuals

They deal with information referred to the equipment or plant as well to the technical data of the component parts, the instructions for safety purposes, the first start up together with no-load and on-load test runs of any individual equipment, and the instructions for equipment operation and maintenance.



2.7 INGEGNERIA "AS BUILT"

2.7.1 Disegni "as Built"

Disegni d'impianto aggiornati sulla base delle modifiche significative eseguite durante il montaggio, l'avviamento e le fasi iniziali di funzionamento.

I disegni considerati sono quelli più significativi e necessari per il funzionamento, la manutenzione e futuri ampliamenti dell'impianto.

2.7 ENGINEERING AS BUILT

2.7.1 As built drawings

Plant drawings revised on the basis of significant modifications made during the plant erection, commissioning and initial running stages.

The drawings considered are those most significant and necessary ones for the operation, maintenance and future extensions of the plant.



3. CALDARERIA

3.2 INGEGNERIA DI BASE

3.2.1 Calcoli preliminari di dimensionamento degli elementi principali

Determinano i parametri funzionali degli elementi principali sulla base di dati di dimensionamento del processo per i nuovi impianti, o sulla base di condizioni di esercizio per impianti esistenti.

Analizzano le condizioni di esercizio e determinano le azioni (termiche, meccaniche, etc.) a cui è sottoposto l'elemento.

Disegni di assieme

Riportano le dimensioni principali vincolanti dal punto di vista impiantistico e/o funzionale.

Stabiliscono gli schemi statici e le tipologie costruttive ottimali.

Riportano i dati relativi agli ingombri, nonché tutte le informazioni tecniche occorrenti per l'impostazione dell'ingegneria di progetto e le informazioni di base degli elementi interfacciati.

3.2.3 Disegni con informazioni preliminari per l'impostazione della progettazione delle opere civili e relative ai carichi sugli ancoraggi e basi di appoggio

Riportano, sulla base della sistemazione impiantistica, le informazioni relative ai carichi, distinti per ogni condizione, alle forature, alle piastre e ancoraggi, per l'esecuzione delle opere civili.

3. BOILER WORK

3.2 BASIC ENGINEERING

3.2.1 Preliminary dimensioning calculation of main elements

They determine the functional parameters of the main elements on the basis of process dimensioning for new plants, and according to operative conditions for existing plants.

They analyze the operating conditions and they determine the actions (thermal, mechanical, etc.) the elements are subjected.

3.2.2 General assembly drawings

They contain the main sizes which are binding from the plant engineering and/or functional point of view.

They determine the static schemes and the optimum construction types.

They contain the overall data, as well as all the technical information necessary to develop the project engineering, and basic information for interfaced elements.

3.2.3 Drawings with information and dimensions allowing to design the civil works as well as regarding the load on the foundations and base plates

They show, according to the plant arrangement, the information as to loads, given for each condition, holes, base plates and anchorages required for the construction of civil works.



3.2.4 Specifiche tecniche di base

Descrivono il componente sia dal punto di vista funzionale che impiantistico.

Definiscono i parametri operativi principali.

Fissano le dimensioni costruttive principali in funzione dei vincoli impiantistici e/o di esercizio.

Stabiliscono le caratteristiche tecnologiche.

3.2.4 Basic technical specifications

They describe the components from a functional as well as a plant engineering point of view.

They define the main operating parameters.

They fix the main construction dimensions depending on the plant engineering and/or operating restraints.

They define the technological characteristics.



3.3 INGEGNERIA DI PROGETTO

3.3.1 Calcoli strutturali definitivi

Adempiono a leggi e, se richiesto, a normative particolari.

Se richiesto, sono elaborate relazioni di calcolo con descrizione della documentazione di progetto.

Per la caldareria:

Analizzano le condizioni elementari di carico agenti sulle strutture.

Determinano:

- lo stato di sollecitazione in tutte le membrature delle componenti strutturali e ne eseguono le combinazioni
- gli elementi di giunzione e ne eseguono le relative verifiche

Ricercano l'ottimizzazione strutturale ed economica, in funzione del tipo di materiali previsto.

Verificano la resistenza, la stabilità e la fatica delle membrature; determinano lo stato pensionale relativo.

Verificano la deformazione delle componenti strutturali.

Definiscono i tipi di giunzione fra le varie membrature e le varie componenti.

Per le apparecchiature in caldareria:

Individuano le condizioni di progetto, sulla base dei dati relativi alle azioni (termiche, meccaniche, etc.) che si verificano durante l'esercizio o conseguenti a esigenze impiantistiche.

Definiscono le dimensioni strutturali dei singoli elementi costituenti l'apparecchiatura.

3.3 PROJECT ENGINEERING

3.3.1 Final structural calculations

They stick to laws and, if requested, to particular regulations.

If required, calculation reports are elaborated with the description of the project documentation.

For Boiler Work:

They analyze the elementary load conditions which act on the structures.

They determine:

- the stress conditions in all members of structural components and consider the load combinations
- the joint elements and verify them

They search the structural and economical optimization, according to the type of material considered.

They verify the strength, the stability and fatigue resistance of structural members, and determine the relevant stress condition.

They verify the deformation for the structural components.

They define the types of joint for the various structural members and components.

For the Boiler Work equipment:

They define the design conditions, according to the actions (thermal, mechanical, etc.) which occur during the operation or which are due to plant engineering requirements.

They define the structural sizes of the individual elements constituting the equipment.



3.3.2 Disegni con informazioni definitive per lo sviluppo della progettazione delle opere civili e carichi sugli ancoraggi e basi di appoggio

Definiscono le caratteristiche di sollecitazione distinte per tutte le condizioni di carico agenti.

Riportano tutti i tipi di ancoraggio, in accordo con i normalizzati adottati.

Contengono la pianta ed eventuale elevazione, con l'ubicazione dei punti di ancoraggio.

3.3.2 Drawings with final information allowing to design the civil works as well as the load on the anchorages and base plates

They establish the individual stresses for all the different active load conditions.

They show all the kinds of anchorages used according to the adopted standards.

They show a plan view and possible elevation together with the location of the anchorages points

3.3.3 Disegni di progetto dei componenti

Definiscono con piante, viste, sezioni e particolari, le dimensioni dei singoli componenti e delle loro interconnessioni.

Sviluppano i dettagli vincolanti la funzionalità del componente definendone i materiali.

Fissano le normative costruttive fondamentali.

3.3.3 Engineering drawings of components

They define, with plan, view, sections and details, the dimensions for individual components and of their interconnections.

They develop the details to which the functionality of the component is bound, defining the materials.

They fix the fundamental construction standards.

3.3.4 Disegni di assieme e di sistemazione definitiva dei componenti

Illustrano, in pianta ed elevazione, l'insieme dei componenti e le loro interconnessioni.

Riportano i dati relativi all'ubicazione dell'insieme nell'ambito dell'impianto.

Contengono le indicazioni definitive relative ai servizi, funzionamento etc..

3.3.4 Assembly and final location of components drawings

They show, in plan view and elevation, the assembly of the components and their interconnections.

They contain the assembly location on the plant.

They contain final indications concerning the service, operation, etc..



3.4 INGEGNERIA COSTRUTTIVA

3.4.1 Disegni di dettaglio delle parti costituenti i componenti meccanici

Sono sviluppati sulla base degli elementi indicati nei disegni di progetto dei componenti meccanici.

Definiscono per ogni singola parte del componente le dimensioni geometriche, il grado di lavorazione e le tolleranze dimensionali.

Definiscono il tipo e la qualità di tutti i materiali.

Stabiliscono le normative costruttive.

Riportano nelle tabelle materiali le posizioni, le quantità, il tipo di materiale e il peso.

Riportano le marche che raggruppano più posizioni pre-assiemate.

3.4.2 Documentazione dei componenti di serie

Cataloghi o disegni di ditte costruttrici riportanti il tipo, le caratteristiche e le dimensioni dei singoli componenti di serie.

3.4.3 Schede ricambi

Contengono, per ogni voce della scheda, i riferimenti all'apparecchiatura o macchina di appartenenza, al numero di disegno e la posizione sullo stesso, la denominazione del pezzo, il quantitativo installato e suggerito e il peso di ogni singolo pezzo.

3.4 CONSTRUCTION ENGINEERING

3.4.1 Detailed drawings of the mechanical component parts

They are developed on the basis of the data indicated in the project drawings of mechanical components.

They define, for each part of the component, the geometrical dimensions, the machining level and the dimensional tolerances.

They define the type and quality of all materials.

They fix the construction standards.

They show, in the material tables, the positions, the quantities, the type and the weight of material.

They indicate the marks which group together the pre-assembled positions.

3.4.2 Standard components documentation

Catalogues or drawings issued by the manufacturers showing the type, the characteristics and the dimensions of standard components.

3.4.3 Spare parts cards

They contain for each item the necessary references to the relevant equipment or machine, the denomination of each piece, the number of the reference drawings and the position in the drawing itself, the installed and recommended quantity and weight of each piece.



3.4.4 Schede attrezzature speciali

Contengono, per le apparecchiature che lo richiedono, l'elenco delle attrezzature speciali necessarie al montaggio e alla manutenzione.

3.4.4 Special tool cards

They contain, for the equipment requiring it, a list of special tools required for erection and maintenance.

3.4.5 Schede personale di supervisione

Stabiliscono, per le apparecchiature che richiedono, la supervisione al montaggio e/o all'avviamento, i seguenti dati:

- qualifica personale
- ore/uomo necessarie

3.4.5 Supervision personnel cards

For the equipment calling for, the following data about assembly supervision and/or commissioning are recorded:

- personnel qualification
- man/hours required



3.5 INGENNERIA DI MONTAGGIO

3.5.1 Disegni di montaggio

Illustrano, in pianta, elevazione e dettagli, ove necessario, il grado di assiemaggio delle parti con apposita marcatura.

Riportano le informazioni relative al tipo di collegamento dei vari componenti (saldature, bulloneria, etc.).

3.5.2 Specifiche tecniche particolari per l'appalto dei montaggi

Contengono gli elementi necessari alla definizione dell'oggetto dell'appalto.

Sono definiti:

- tipo di appalto
- descrizione dei lavori
- gli elementi contrattuali e programmatici relativi all'oggetto dell'appalto e alla documentazione tecnica

3.5.3 Manuali di istruzione per il montaggio di apparecchiature complesse e/o sistemi

Descrivono l'apparecchiatura con l'elenco dei disegni di assieme, sotto-assieme, i disegni impiantistici e di montaggio.

Contengono le prescrizioni generali da seguire durante il montaggio.

Descrivono le condizioni di fornitura e l'eventuale grado di pre-assiemaggio delle parti.

Riportano le sequenze di montaggio e le indicazioni necessarie relative a livellamenti, spessoramenti, tolleranze di allineamento e accoppiamento, esecuzione di saldature, coppia di serraggio, bulloni etc..

Riportano l'elenco delle rilevazioni e i test da eseguire al montaggio, nonché l'elenco delle attrezzature particolari necessarie.

Riportano le prescrizioni relative ai decapaggi e flussaggi eventuali.

3.5 ERECTION ENGINEERING

3.5.1 Erection drawings

They show, in plan view, elevation and in detail, where necessary, the assembly level of the different parts by means of an identification mark.

They give information about the type of connection of the different component parts (welds, bolts, etc.).

3.5.2 Particular technical specifications for giving out the erection works by contract

These specifications deal with all the items thought as necessary for the subject-matter the contract is dealing with.

The following is made clear:

- type of contract
- description of the works
- the contract clauses and scheduling referred to the contract subject-matter and to the technical documentation

3.5.3 Instructions manuals for the erection of complex equipment and/or systems

They describe the equipment with a list of the assembly, sub-assembly, plant engineering and erection drawings.

They contain the general prescriptions to be followed during erection.

They describe the supply conditions and the eventual pre-assembly level of the parts.

They indicate the erection sequences, the levelling, the shimming, the alignment and coupling tolerances, the welding and bolt tightening procedures, the bolt to be used, etc.

They contain a list of inspection and tests to be conducted on erection and of the special equipment required.

They indicate the prescriptions for possible pickling and flushing operations.



3.5.4 Schemi di montaggio

Disegni che illustrano i sollevamenti di equipaggiamenti e/o strutture, tenendo conto delle sequenze di montaggio riportate nelle specifiche tecniche e nei manuali di montaggio.

Gli schemi di montaggio vengono di norma sviluppati solo per gli equipaggiamenti o per le parti di impianto particolarmente impegnative dal punto di vista del montaggio.

3.5.4 Raging schemes

They re drawings showing the lifts of equipment and/or structures, taking into account the erection sequences indicated in the technical specifications and in the erection manuals.

The raging schemes are normally developed only for the equipment or plant parts which are particularly important from the erection point of view.



3.6 INGEGNERIA DI AVVIAMENTO

3.6.1 Manuali di istruzione di uso e manutenzione

Contengono le informazioni relative all'apparecchiatura o impianto, i dati tecnici dei componenti, le istruzioni per la sicurezza, la prima messa in servizio (con relative prove a vuoto e a carico delle singole apparecchiature), le istruzioni per l'uso dell'apparecchiatura e per la manutenzione.

3.6 COMMISSIONING ENGINEERING

3.6.1 Instruction, operation and maintenance manuals

They deal with information referred to the equipment or plant as well to the technical data of the component parts, the instructions for safety purposes, the first start up together with no-load and on-load test runs of any individual equipment, and the instructions for equipment operation and maintenance.



3.7 INGEGNERIA "AS BUILT"

3.7.1 Disegni "as built"

Disegni d'impianto aggiornati sulla base delle modifiche significative eseguite durante il montaggio, l'avviamento e le fasi iniziali di funzionamento.

I disegni considerati sono quelli più significativi e necessari per il funzionamento, la manutenzione e futuri ampliamenti dell'impianto.

3.7 ENGINEERING AS BUILT

3.7.1 As built drawings

Plant drawings revised on the basis of significant modifications made during the plant erection, commissioning and initial running stages.

The drawings considered are those most significant and necessary ones for the operation, maintenance and future extensions of the plant.



4. STRUTTURE IN ACCIAIO

4.2 INGEGNERIA DI BASE

4.2.1 Disegni di assieme

Definiscono geometricamente l'opera in funzione delle esigenze impiantistiche e/o funzionali.

Stabiliscono gli schemi statici e le tipologie costruttive ottimali.

Riportano i dati relativi ai carichi (statici, dinamici, concentrati e distribuiti), agli ingombri di macchine e apparecchiature interagenti con le strutture, nonché tutte le informazioni tecniche occorrenti per l'impostazione dell'ingegneria di progetto e le informazioni di base degli elementi interfacciati (passaggio cavi, tubi, etc.).

4.2.2 Disegni architettonici dei fabbricati

Definiscono architettonicamente l'opera in funzione delle esigenze impiantistiche e ambientali.

Stabiliscono i sistemi naturali di aerazione e di illuminazione e il sistema di coibentazione.

4.2.3 Carichi preliminari

Rappresentano, tramite tabelle e/o schemi, i carichi preliminari.

Riportano per ogni tipo di colonna la tabella delle caratteristiche di sollecitazione al piede, calcolate sulla base di dati di partenza, talvolta incompleti, con una tolleranza adeguata al calcolo preliminare dei volumi delle fondazioni ad uso scavi o palificate.

4.2.4 Specifiche tecniche su progettazione di base

Descrivono la fornitura e la sua estensione.

Definiscono le normative, gli standard e le specifiche generali da adottare.

Sono usate, in generale, anche come allegato tecnico alle specifiche di acquisto.

4. STEEL STRUCTURES

4.2 BASIC ENGINEERING

4.2.1 General assembly drawings

They geometrically define the work according to the plant and/or functional requirements.

They determine the static diagrams and the optimum construction types.

They contain the load data (static, dynamic, concentrated and distributed), the data concerning the overall dimensions of machines and other equipment resting on the structures, as well as all the technical information necessary to the project engineering and the basic information for the interfaced elements (cables/ pipes passages, etc.).

4.2.2 Architectural drawings of building

They architecturally define the work in accordance with the plant engineering and environmental requirements.

They define the natural system for ventilation and lighting, and the insulation system.

4.2.3 Preliminary loads

They represent through tables and/or schemes the preliminary loads.

They contain, for each type of column, the table of foot stresses, calculated on the basis of initial data, sometimes incomplete and with a tolerance sufficient for a preliminary calculation of foundation volumes for excavation or piling.

4.2.4 Technical specifications on basic engineering

They describe the supply and its relevant extent.

They define the rules, the standards and general specifications to comply with.

They are applied, in general, as an enclosure to the purchasing specifications.



4.3 INGEGNERIA DI PROGETTO

4.3.1 Carichi e disegni degli ancoraggi, definitivi

Definiscono le caratteristiche di sollecitazione distinte per tutte le condizioni di carico agenti.

Riportano tutti i tipi di ancoraggio, in accordo con i normalizzati adottati.

Contengono la pianta ed eventuale elevazione, con l'ubicazione dei punti di ancoraggio.

4.3.2 Calcoli strutturali

Sono eseguiti in conformità a leggi e normative di riferimento.

Prendono in considerazione le condizioni elementari di carico agenti sulle strutture per verificare:

- lo stato di sollecitazione di tutte le membrature delle componenti strutturali in base alla combinazioni richieste dalle normative richieste
- la resistenza, la stabilità, la fatica delle membrature e lo stato pensionale relativo
- la deformazione delle componenti strutturali

Ricercano l'ottimizzazione strutturale ed economica in funzione del tipo di materiale previsto.

Determinano e verificano i tipi di giunzione fra le varie membrature e le varie componenti.

4.3 PROJECT ENGINEERING

4.3.1 Anchorages final loads and drawings

They establish the individual stresses for all the different active load conditions.

They show all the kind of anchorages used, according to the standardized ones.

They show a plan view and possible elevation together with the location of the anchorages points.

4.3.2 Steel structure calculations

They are carried out as provided for by both laws and reference standards.

Elementary load conditions acting on the structures are taken into consideration, in order to verify:

- the stress condition of all the framework of the structural component parts, basing on combinations provided and required standards
- the strength, the stability, the fatigue and the relevant tensile stress condition
- the deformation of the structural components

They search for the structural and economical optimization, according to the kind of material required.

They fix and verify the type of joints between the various frameworks and component parts.



4.3.3 Disegni di progetto degli elementi strutturali

Definiscono:

- le dimensioni geometriche delle componenti strutturali
- profili e sezioni delle varie membrature

Stabiliscono i tipi di materiali impiegati, le dimensioni delle saldature e le qualità dei bulloni previsti per ogni giunzione.

Riportano:

- il peso complessivo delle parti strutturali rappresentate, comprensivo dei bulloni occorrenti per il pre-assiemaggio ed il montaggio
- la piantina di riferimento evidenziante la parte rappresentata

4.3.3 Detailed drawings of structural parts

They show:

- the geometrical dimensions of the structural components
- the profiles and sections of the different structural members

They fix the types of material to be used, the dimensions of welds and the qualities of bolts considered for each joint.

They indicate:

- the total weight of the structural parts shown, including the bolts necessary for pre-assembly and erection
- the reference plan which evidences the part shown

4.3.4 Disegni di progetto dei rivestimenti

Definiscono:

- le dimensioni geometriche dei componenti
- profili e sezioni

Stabiliscono i tipi di materiali impiegati.

Sviluppano i particolari costruttivi architettonici del rivestimento

Indicano il tipo di protezione

Riportano:

- le qualità e i pesi di fornitura
- la piantina di riferimento evidenziando la parte interessata

4.3.4 Engineering drawings of sheeting

They define:

- the geometrical dimensions of components
- the profiles and sections

They determine the types of materials to be used.

They develop the architectural construction details of the sheeting.

They indicate the protection types.

They indicate:

- the quantities and weights of the supply
- a reference plan which evidences the part concerned



4.4 INGEGNERIA COSTRUTTIVA

4.4.1 Disegni di dettaglio degli elementi strutturali

Riportano:

- le dimensioni geometriche delle singole membrature, dei lembi da saldare e delle saldature; il numero, la posizione e i diametri dei bulloni
- la forma geometrica e le sezioni dei vari elementi e i tipi di materiali impiegati

Stabiliscono le "posizioni" (numeriche) delle singole membrature e le "marche" (letterali) dei componenti da assiepare in officina o a pie' d'opera.

Comprendono la distinta materiali delle singole "posizioni" ed i quantitativi delle stesse per ogni "marca" ed il peso totale.

Riportano, salvo casi particolari, la piantina di riferimento evidenziando la parte rappresentata.

4.4.2 Disegni di dettaglio dei rivestimenti

Riportano:

- le dimensioni geometriche delle singole lastre, i profili, le sezioni dei vari elementi e i tipi di materiali impiegati

Stabiliscono le "marche" dei singoli componenti

Comprendono le quantità delle singole "marche" ed il peso totale.

Riportano il ciclo protettivo del rivestimento ed il colore.

4.4 CONSTRUCTION ENGINEERING

4.4.1 Detailed drawings of structural parts

They show:

- the geometrical dimensions of the individual structural members, of the edges to be welded, and of the welds; the quantities, the positions, and the diameters of the bolts
- the geometrical shape and sections of the different parts and types of materials to be used

They determine the (numerical) "positions" of each structural member and the (literal) "marks" of the components to be assembled at the workshop or on-the-step.

They contain the bill of materials of the individual "positions" and their quantities for each "mark" as well as the total weight.

They contain, except particular cases, a reference plan showing the part represented.

4.4.2 Detailed drawings of sheeting

They show:

- the geometrical dimensions of the sheet panel, the profiles and sections of the different parts and the types of materials utilized

They determine the "marks" of each component.

They include the quantities of each "mark" and the total weight.

They indicate the sheeting painting cycle and colour.



4.5 INGEGNERIA DI MONTAGGIO

4.5.1 Disegni di montaggio

Riportano schematicamente le componenti strutturali che devono essere montate, contrassegnate con le "marche", la piantina di riferimento evidenziante la parte rappresentata.

Contengono la distinta delle componenti strutturali con quantità e pesi.

4.5.2 Specifiche tecniche particolari per l'appalto dei montaggi

Contengono gli elementi necessari alla definizione dell'oggetto dell'appalto.

Sono definiti:

- tipo di appalto
- descrizione dei lavori
- gli elementi contrattuali e programmatici relativi all'oggetto dell'appalto e alla documentazione tecnica

4.5.3 Tabelle materiali principali di montaggio

Contengono l'elenco delle "marche" dei singoli pezzi complete di peso e dimensione (normalmente inserite sui disegni di montaggio)

4.5.4 Schemi di montaggio

Disegni che illustrano i sollevamenti di equipaggiamenti e/o strutture, tenendo conto delle sequenze di montaggio riportate nelle specifiche tecniche e nei manuali di montaggio.

Gli schemi di montaggio vengono di norma sviluppati solo per gli equipaggiamenti o per le parti di impianto particolarmente impegnative dal punto di vista del montaggio.

4.5 ERECTION ENGINEERING

4.5.1 Erection drawings

They schematically show the structural components which are to be erected, identified by "marks", a reference plan showing the represented part.

They contain a list of the structural components, including quantities and weights.

4.5.2 Particular technical specifications for giving out the erection works by contract

These specifications deal with all the items thought as necessary for the subject-matter the contract is dealing with.

The following is made clear:

- type of contract
- description of the works
- the contract clauses and scheduling referred to the contract subject-matter and to the technical documentation

4.5.3 List of the main erection materials

They contain the "marks" of individual pieces, complete with their weight and dimensions (normally included in the erection drawings).

4.5.4 Rigging schemes

They re drawings showing the lifts of equipment and/or structures, taking into account the erection sequences indicated in the technical specifications and in the erection manuals.

The rigging schemes are normally developed only for the equipment or plant parts which are particularly important from the erection point of view.



4.7 INGEGNERIA "AS BUILT"

4.7.1 Disegni "as built"

Disegni d'impianto aggiornati sulla base delle modifiche significative eseguite durante il montaggio, l'avviamento e le fasi iniziali di funzionamento.

I disegni considerati sono quelli più significativi e necessari per il funzionamento, la manutenzione e futuri ampliamenti dell'impianto.

4.7 ENGINEERING AS BUILT

4.7.1 As built drawings

Plant drawings revised on the basis of significant modifications made during the plant erection, commissioning and initial running stages.

The drawings considered are those most significant and necessary ones for the operation, maintenance and future extensions of the plant.



5. OPERE CIVILI

5.2 INGEGNERIA DI BASE

5.2.1 Specifiche e disegni per indagini sul terreno

Definiscono:

- ubicazione tipologia e numero delle indagini in sito e delle prove di laboratorio

5.2.2 Relazioni geotecniche di base

Sulla base dell'indagine sul suolo, il rapporto geotecnica di base contiene:

- pianta con collocazione ed elevazione di ciascun foro di trivellazione ed ogni altra prova in campo e collocazione delle sezioni stratigrafiche
- registrazione dei fori di trivellazione con una registrazione dei trovanti riferita alla elevazione naturale del terreno e al livello e alla profondità di ciascun campione
- sezioni stratigrafiche riferite alla pianta e alle relative trivellazioni
- grafici, tabelle e valori riferiti ai risultati delle prove di laboratorio, prove triassiali, di compattazione, etc..
- tutte le informazioni e documenti saranno dati in dettaglio per ogni punto di discontinuità del terreno di fondazione

5.2.3 Disegni con informazioni preliminari dei carichi per la progettazione delle opere civili

Riportano le informazioni preliminari relative ai carichi, distinti per ogni condizione.

Contengono la pianta ed eventuale elevazione, con l'ubicazione dei punti di trasmissione del carico.

5. CIVIL WORKS

5.2 BASIC ENGINEERING

5.2.1 Specifications and drawings for soil investigation

They define:

The location, type and number of site surveys as well as of laboratory tests

5.2.2 Basic geotechnical reports

On the basis of soil investigation, the basic geotechnical report contains:

- plan with elevations and location of each borehole and every other field test and positioning of stratigraphic sections
- borehole logs with a record if erratic boulders referred to natural ground elevation and to level and depth of each sample
- stratigraphic sections referred to the plan and to related bore-holes
- graphs, tables and figures referred to the results of laboratory tests, triaxial tests, compaction tests, etc.
- all information and documents will be given in detail also for every point of discontinuity of the foundation soil.

5.2.3 Drawings with preliminary information of the loads for civil works design

Preliminary information is given related to the loads, divided into load conditions.

They show a plan and possible elevation together with the location of the load transmission points.



5.2.4 Carichi preliminari sulle strutture

Raccogliono e omogeneizzano, in forma preliminare, sulla base della sistemazione impiantistica, i carichi e relativi disegni di tutte le funzioni che interagiscono con le fondazioni e le opere di supporto.

5.2.4 Preliminary load on the structures

They collect and homogenize, in a preliminary form, on the basis of the plant arrangement, the loads and relevant drawings of all the functions interacting with the foundations and supporting works.

5.2.5 Disegni di assieme preliminari dei fabbricati in muratura, delle reti infrastrutturali e delle fondazioni

Disegni contenenti:

- piante, prospetti e sezioni che definiscono le funzioni e le dimensioni dei fabbricati
- disegni funzionali di opere marittime
- disegni funzionali di infrastrutture che definiscono lo schema plano-altimetrico
- disegni di assieme delle fondazioni di un impianto con i tracciamenti generali e con funzione di key-plan di base
- disegni di impianti idro-sanitari

5.2.5 Assembly drawings of masonry buildings, of the infrastructure network, and of foundations

Drawings containing:

- plan views, front views and sections, defining the functions and the dimensions of the buildings
- functional drawings of maritime works
- functional drawings of the structures which define the plan-altimeter scheme
- assembly drawings of the plant foundation with general layouts and with the function of basic key-plan
- drawings of hydro-sanitary plant

5.2.6 Disegni di out-line

Definiscono per le opere funzionalmente significative:

- i tracciamenti fondamentali con riferimento ai capisaldi
- forma e proporzionamento delle opere in funzione delle esigenze impiantistiche
- posizione e interferenze dei percorsi elettrici, fluidi e di altri servizi
- ubicazione e caratteristiche degli ancoraggi

5.2.6 Out-line drawings

They define for functionally significant works:

- the fundamental layouts with reference to datum points
- the shape and proportioning of the works according to plant engineering requirements
- the location and interferences of electrical, fluid or other services lines
- location and characteristics of anchorages



5.2.7 Specifiche di base

Sulla base di input impiantistici e del rapporto geotecnico di base, definiscono:

- le caratteristiche delle principali opere civili con ipotizzate soluzioni geotecniche
- le caratteristiche dei principali materiali di impiego con riferimento a leggi, regolamenti e norme
- un elenco preliminare delle principali quantità

5.2.7 Basic specifications

In the basis of the plant arrangement and basic geotechnical reports they define:

- the characteristics of the main civil works, with possible geotechnical solutions
- the characteristics of the principal materials to be used, with reference to laws, regulations and standards
- a preliminary list of the main quantities

5.2.8 Pratica di concessione edilizia

Documentazione grafica e relazione generale architettonica-urbanistica da allegare alla richiesta di approvazione del progetto da parte delle autorità e di autorizzazione all'inizio dei lavori.

Ove, nel corso dei lavori, intervenissero varianti rispetto a questi disegni occorrerà inoltrare opportuna richiesta di modifica e ottenere la relativa approvazione.

5.2.8 Documents for building permits

Graphic documents and architectural/town-planning general report to be attached to the application for project approval by authorities and for work starting permit.

Should variations in respect of these drawings become necessary in the course of the works, it will be necessary to submit a suitable request for modification and to obtain the proper approval.



5.3 INGEGNERIA DI PROGETTO

5.3.1 Relazioni geotecniche esecutive

Contengono:

- il calcolo della capacità portante del suolo intatto e scavato, quello dei cedimenti verticali e rotazionali per vari tipi di fondazioni dirette proposte, tenendo conto delle reciproche influenze tra fondazioni vicine e degli effetti dei sovraccarichi agenti a livello del suolo
- il calcolo analogo per fondazioni profonde
- il calcolo dei parametri del suolo in condizioni statiche e dinamiche, riferite a ogni tipo di strutture (muri di contenimento, pali, etc.).
- miglioramento del terreno (per es. compattazione, pali di sabbia, consolidamento dinamico, etc.) per aree particolari, includendo tutte le analisi dei metodi suggeriti, con riferimento alle caratteristiche del terreno e agli effetti prodotti nel terreno e nelle aree circostanti
- specifiche per la protezione contro l'aggressività del terreno e dell'acqua, nei riguardi delle strutture e dei materiali da costruzione interrati
- analisi sismica speciale per il comportamento del terreno, se richiesta dalle leggi o dagli standard adottati
- specifica tecnica per gli scavi, scarpate, riempimenti etc., con riferimento ai materiali locali disponibili
- studio delle caratteristiche elettriche del terreno
- studio per l'abbassamento della falda, per assicurare uno scavo a secco (e fare in modo che lo scavo non frani), con il calcolo e la verifica del flusso d'acqua risultante al fondo dello scavo e i mezzi per rimuovere l'acqua

5.3 PROJECT ENGINEERING

5.3.1 Final geotechnical reports

They contain:

- the calculation of intact and excavated soil bearing capacity and of vertical and rotational settlements for various types of proposed direct foundations, taking into account mutual influences between closely located foundations and effects of overloads acting at ground level
- the same calculation for deep foundations
- the calculation of soil parameters in static and dynamic conditions, referred to every kind of structure (retaining wall, piles, etc.).
- ground improvement (i.e. compacting, sand piles, dynamic consolidation, etc.), for particular areas, including the analyses of the suggested methods, with reference to soil characteristics and to the effects produced in the soil and in the surrounding areas
- specifications for protection of underground structures and construction materials, against ground and water aggressiveness
- special seismic analysis for the soil behaviour, if requested by laws or standards
- technical specification for excavations, slopes, fills, etc., with reference to locally available materials
- study of electrical characteristics of the soil
- study of water-table lowering to ensure a dry excavation (and prevent the sides of excavation from caving-in), including calculation and verification of water flow resulting at the bottom of excavation and means for removing the water



5.3.2 Disegni definitive dei carichi per la progettazione delle opera civili

Riportano le informazioni relative ai carichi, distinti per ogni condizione. Contengono la pianta ed eventuale elevazione con l'ubicazione dei punti di trasmissione del carico.

5.3.2 Executive drawings for civil work design

Final information is given about loads, for each load condition. A plan and possible elevation is given, showing the location of the load transmission points.

5.3.3 Relazioni di verifica globale statica e dinamica delle strutture

Contengono:

- una premessa che illustra le caratteristiche delle strutture, la problematica da affrontare e il tipo di approccio scelto, appoggiato in genere a programmi di calcolo automatico
- gli elaborati di calcolo vero e proprio, con la definizione delle sollecitazioni nelle varie sezioni

5.3.3 Reports of a complete static and dynamic verification of structures

They contain:

- a preliminary statement describing the structure characteristics, the problem to be faced and the type of approach chose, generally supported by automatic calculation programs
- the actual calculation reports with the definition of stresses in the different sections

5.3.4 Disegni di fabbricati, reti infrastrutturali e impianti idro-sanitari per i fabbricati

Definiscono per fabbricati e reti infrastrutturali:

- il dimensionamento completo ed esecutivo degli elementi nel loro complesso e nelle singole parti

Definiscono per gli impianti idro-sanitari:

- l'impianto nel suo insieme e i singoli componenti

5.3.4 Drawings of building, infrastructural networks and hydro-sanitary fittings for the buildings

They define for buildings and infrastructural networks:

- the full and final dimensions of the woks as a whole and as individual parts

They define for the hydro-sanitary:

- the plant in its entirety and single components



5.3.5 Schede tecniche dei particolari fondamentali

Definiscono esecutivamente a mezzo prescrizioni ed elaborati grafici eventuali:

- i singoli particolari costruttivi dei fabbricati (murature, serramenti, pavimentazioni, etc.)
- i singoli particolari costruttivi delle reti infrastrutturali
- i singoli particolari costruttivi delle strutture (giunti, cassette e bulloni di ancoraggio, etc.)

5.3.6 Carichi definitivi sulle strutture

Raccolgono e omogeneizzano in forma definitiva, in base alla sistemazione impiantistica, i carichi e relativi disegni di tutte le funzioni che interagiscono con le fondazioni e le opere di supporto.

5.3.5 Technical schedules of fundamental details

They define, by means of specifications and possible drawings:

- the individual construction details of buildings (masonry, doors and windows, floors, etc.)
- the individual construction details of infrastructural networks
- the individual construction details of structures (joints, anchor bolt, boxes and bolt, etc.)

5.3.6 Final loads on the structures

They collect and homogenize, in the final form, on the basis of the plant arrangement, the loads and the relevant drawings of all the functions interacting with the foundations and supporting works.



5.4 INGEGNERIA COSTRUTTIVA

5.4.1 Rapporti geotecnici di dettaglio

Definiscono le caratteristiche meccaniche del terreno in corrispondenza di particolari complessi fondazionali e strutturali.

5.4.2 Key-plan

Sono planimetrie generali illustranti gruppi di opere nel loro complesso e nelle loro parti e riportanti, per le varie parti, la distinta dei disegni costruttivi.

5.4.3 Relazioni di dettaglio

Relazione contenente lo sviluppo delle calcolazioni geotecniche e strutturali che giustificano il dimensionamento delle opere di fondazione e delle strutture in elevazione, eseguite in base alle sollecitazioni risultanti dai carichi impiantistici statici e dinamici, dalle situazioni di esercizio e dalle azioni ambientali (sisma, vento e temperatura).

Il dimensionamento tiene conto delle normative valide nel sito e degli standard aziendali, oltre che dei contenuti del contratto.

5.4.4 Disegni costruttivi

Sono disegni che riportano la definizione completa di tutti i particolari costruttivi, compresi quelli minori e gli inserti metallici; in particolare, lo studio costruttivo comprende i disegni delle armature metalliche.

5.4 CONSTRUCTION ENGINEERING

5.4.1 Detail geotechnical reports

They define the mechanical characteristics of the round of each foundation or structures complex.

5.4.2 Key-plans

They are general plans which show groups of civil works as a whole and their different parts and contain, for the different parts, the list of construction drawings.

5.4.3 Calculation reports

They contain the development of geotechnical and structural calculations, which justify the sizing of foundation works and of elevated structures, made on the basis of the stresses resulting from the static and dynamic loads, from the operating situations and from the possible environment actions (earthquakes, wind and temperature).

The sizing takes into account the standards valid for the site as well as the company standards and the contract specifications.

5.4.4 Construction drawings

They fully define all the construction details, including the minor ones and embedded steel; in particular, the construction study includes the drawings of concrete reinforcements.



5.4.5 Specifiche tecniche costruttive

Sulla base delle indagini geotecniche e dei disegni di assieme, definiscono:

- le soluzioni tecniche da adottare
- le caratteristiche delle opere civili
- le caratteristiche dei materiali di impiego, con riferimento a leggi, regolamenti e norme
- un elenco delle quantità
- programmi di esecuzione

5.4.5 Final technical specifications

On the basis of soil investigations and assembly drawings, they define:

- the geotechnical solutions to be used
- the characteristics of civil works
- the characteristics of the material to be utilized, with reference to laws, regulations and standards in force
- a list of quantities
- construction programs

5.4.6 Contabilizzazione delle opere a disegno

Computo estimativo di tutte le opere rappresentate a disegno e stima teorica o convenzionale delle opere non quantificabili direttamente, ma valutabili, dal disegno (scavi, sotto-fondazioni, etc.), anche con riferimento a normalizzati; ciò con l'obiettivo di collegare le quantità al prezziario ed alle condizioni di misurazione contenute nel documento di appalto dei lavori, e comunque di gestire economicamente il progetto.

5.4.6 Accounting of works shown by drawings

Estimation of all the works shown in the drawings, and theoretical or conventional estimation of the works which cannot be directly valued, but can be deduced, from the drawings (excavations, underpinnings, etc.), also with reference to normalized; this with the aim to connect the quantities to the price list and to the conditions reported in the tender document as well as to economically manage the project.

5.4.7 Relazioni e disegni per denuncia alle autorità competenti

Relazioni di calcolo contenenti in allegato specificazioni relative a:

- qualità dei materiali
- approccio strutturale
- approccio geotecnica
- descrizione della documentazione di progetto
- adempimenti di leggi particolari, per ottenere le necessarie approvazioni

5.4.7 Reports and drawings for the Authority

Calculation reports with attached specifications concerning:

- quality of materials
- structural approach
- geotechnical approach
- a description of project documents
- compliance with particular laws in order to obtain the necessary approval



5.5 INGEGNERIA DI MONTAGGIO

5.5 ERECTION ENGINEERING

5.5.1 Relazione di mix-design del calcestruzzo

5.5.1 Report of concrete mix-design

In appoggio alla direzione di realizzazione in sito, definisce il progetto della composizione del calcestruzzo in funzione di:

In support of the site construction arrangement, it defines the concrete mix design, according to:

- eventuali normative specifiche
- lavorabilità richiesta
- materiali approvvigionabili in sito
- situazione termo-igrometrica locale
- macchinario per la miscelazione e il trasporto
- esigenze particolari legate a fenomeni di ritiro
- speciale natura del manufatto

- possible specific standards
- requested workability
- materials available on site
- local thermo-hygrometric situation
- the mixing and transport facilities
- special requirements connected with shrinkage phenomena
- the particular nature of construction work

5.5.2 Sequenze di getti

5.5.2 Casting schedule

Relazione tecnico-programmatica che, a fronte di particolari condizioni ambientali e/o operative, descrive le sequenze di getti di calcestruzzo strutturale, tenendo conto di:

Technical report that describes the time schedule for structural concrete casting, according to some special environmental and/or erection site conditions, taking into account:

- organizzazione della produzione del calcestruzzo
- fenomeni di produzione di calore in fase di mutazione
- opportunità di avere le necessarie resistenze meccaniche ai tempi previsti

- the management of concrete production
- thermal phenomena during concrete curing
- the request of mechanical strengths at scheduled times

5.5.3 Sequenze di montaggio di strutture prefabbricate

5.5.3 Erection sequences of prefabricated structures

Integrano il progetto dei manufatti in calcestruzzo prefabbricato, di cui sono parte essenziale, fornendo descrizioni relative a:

They integrate the design of prefabricated concrete construction works, of which they are an essential part, providing specification concerning:

- stoccaggio delle materie prime
- dimensionamento dell'impianto di produzione
- stoccaggio dei manufatti
- sequenze di produzione
- modalità di trasporto
- sequenze di montaggio
- controllo di allineamenti

- storage of raw materials
- sizing of the production plant
- storage of prefabricated works
- production sequences
- transport facilities
- erection sequences
- control of alignments



**5.5.4 Specifiche tecniche particolari
per l'appalto dei montaggi**

Contengono gli elementi necessari alla definizione dell'oggetto dell'appalto.

Sono definiti:

- tipo di appalto
- descrizione dei lavori
- gli elementi contrattuali e programmatici relativi all'oggetto dell'appalto e alla documentazione tecnica

**5.5.4 Particular technical
specifications for giving out the
erection works by contract**

These specifications deal with all the items thought as necessary for the subject-matter the contract is dealing with.

The following is made clear:

- type of contract
- description of the works
- the contract clauses and scheduling referred to the contract subject-matter and to the technical documentation



5.7 INGEGNERIA "AS BUILT"

5.7.1 Disegni "as built"

Disegni d'impianto aggiornati sulla base delle modifiche significative eseguite durante il montaggio, l'avviamento e le fasi iniziali di funzionamento.

I disegni considerati sono quelli più significativi e necessari per il funzionamento, la manutenzione e futuri ampliamenti dell'impianto.

5.7 ENGINEERING AS BUILT

5.7.1 As built drawings

Plant drawings revised on the basis of significant modifications made during the plant erection, commissioning and initial running stages.

The drawings considered are those most significant and necessary ones for the operation, maintenance and future extensions of the plant.



6. FLUIDISTICA

6.2 INGEGNERIA DI BASE

6.2.1 Schemi di bilancio

Definiscono la configurazione fondamentale dell'impianto e/o della rete di distribuzione.

Stabiliscono i parametri del fluido alla produzione e alle varie utenze (portata di progetto e media, temperatura, pressione).

6.2.2 Schemi tubazioni preliminari

Definiscono preliminarmente la configurazione del sistema e/o rete di distribuzione.

Indicano in via preliminare il diametro della tubazione, la sigla del fluido, la classe di dimensionamento, l'item contrattuale e il numero di linea (ove previsti).

Individuano i componenti principali della linea tubazioni e le apparecchiature.

6.2.3 Schemi planimetrici

Definiscono l'ubicazione planimetrica dell'impianto e/o della rete di distribuzione, in relazione al layout di stabilimento o di unità d'impianto.

Contengono, in modo più sintetico, le stesse informazioni dello schema tubazioni.

6.2.4 Specifiche tecniche di base

Descrivono il componente, sia dal punto di vista funzionale che impiantistico.

Definiscono i parametri operativi principali.

Fissano le dimensioni costruttive principali, in funzione dei vincoli impiantistici e/o di esercizio.

Stabiliscono le caratteristiche tecnologiche.

6. FLUIDS SYSTEMS

6.2 BASIC ENGINEERING

6.2.1 Balance diagrams

They define the fundamental configuration of the plant and/or of the distribution network.

They fix the parameters of the fluid at production and at the different users (design and average flow rate, temperature, pressure).

6.2.2 Preliminary piping diagram

They preliminarily define the configuration of the system and/or distribution network.

They indicate, in a preliminary way, the diameter of the pipe line, the symbol of the fluid, the dimensioning class, the contract item and the number of the line (where foreseen).

They identify the main components of the pipe line and the equipment.

6.2.3 Planimetric diagrams

They define the planimetric location of the plant and/or of the distribution network, in relation to a works or plant unit layout.

They contain, in a more concise way, the same information as pipe line diagram.

6.2.4 Basic technical specifications

They describe the component, from a functional as well as a plant arrangement point of view.

They define the main operating parameters.

They fix the main construction dimensions, depending on plant arrangement and/or operating restraints.

They define the technological characteristics.



6.2.5 Lista motori preliminare

Contiene i dati preliminari (potenza, numero di giri, numero di unità di riserva, tensione e frequenza di alimentazione), ricavati per analogia da altri impianti o da scelte preliminari operate sul progetto.

6.2.5 Preliminary motor list

It contains the preliminary data (power, rpm, number of stand-by units, supply voltage and frequency), obtained by similarity with other plants or by preliminary choices made on this project.

6.2.6 Classi materiali di linea

Individuano materiali, dimensioni, norme di costruzione dei componenti di linea per sistemi di tubazioni, sulla base delle condizioni d esercizio dei vari fluidi.

6.2.6 Classes of pipe lines materials

They identify materials, dimensions, construction standards of line components for pipe systems, on the basis of the operating conditions of the different fluids.

6.2.7 Disegni con informazioni preliminari per l'impostazione della progettazione delle opere civili e relative ai carichi sugli ancoraggi e basi di appoggio

Riportano, sulla base della sistemazione impiantistica, le informazioni relative ai carichi, distinti per ogni condizione, alle forature, alle piastre e ancoraggi, per l'esecuzione delle opere civili.

6.2.7 Drawings with information and dimensions allowing to design the civil works as well as regarding the load on the foundations and base plates

They show, according to the plant arrangement, the information as to loads, given for each condition, holes, base plates and anchorages required for the construction of civil works.

6.2.8 Disegni di sistemazione generale di impianti e/o componenti principali

Definiscono, in via preliminare, ma già attendibile, le scelte di ubicazione dei vari sistemi e/o impianti elaborati, sulla base degli ingombri delle apparecchiature stesse, attuando lo studio delle tubazioni di interconnessione.

6.2.8 General layout drawings of plants and/or main components

They define, in a preliminary way, even if already reliable, the choices for the location of the different systems and/or pts, on the basis of equipment overall dimensions during the study of interconnections pipe lines.



6.3 INGEGNERIA DI PROGETTO

6.3.1 Calcoli per dimensionamento e verifica

Essi consistono essenzialmente nella definizione, mediante programmi di calcolo, della configurazione idraulica di una rete di distribuzione, sulla base delle caratteristiche del fluido, dei parametri tecnici e delle esigenze delle utenze, normative, etc..

Vengono inoltre determinati i dati tecnici fondamentali delle apparecchiature principali (pompe, compressori, serbatoi, etc.).

Lo studio del sistema è completato attraverso la verifica dei transitori idraulici (mediante programmi di calcolo) e il dimensionamento di eventuali organi per lo smorzamento delle sovra-pressioni (casce d'aria, valvole rompi-vuoto, etc.).

6.3.2 Disegni di pianta e sezioni con dettaglio

Disegni di sistemazione tubazioni con relative elevazioni, viste sezioni, particolari, recanti tutte le quote necessarie per definire la forma delle tubazioni e il loro posizionamento, per il montaggio in cantiere.

Da tali disegni sono rilevabili tutti i dati necessari per la successiva eventuale esecuzione di sketches di prefabbricazione.

In questi disegni, è riportata, quando previsto, l'indicazione dell'ubicazione supporti.

Ogni supporto viene contraddistinto da una sigla, con cui si può individuare il particolare costruttivo.

6.3 PROJECT ENGINEERING

6.3.1 Sizing and verification calculations

They essentially contain the definition, by means of calculation programs, of the hydraulic configuration of a distribution network, on the basis of fluid characteristics, technical parameters, user requirements, standards, etc..

Determination of the fundamental technical data of the main equipment (pumps, compressors, tanks, etc.).

The study of the system is completed by a verification of hydraulic transients (through a calculation program) and the sizing of possible devices for over-pressure damping (air boxes, vacuum relieving valves, etc.).

6.3.2 Plan and sections drawings with details

They are pipe layout drawings with elevations, views, sections and details, showing all the measures necessary to define the shape of pipe lines and their position, for the erection on site.

These drawings shall contain all the necessary data for the subsequent preparation of possible prefabrication sketches.

On these drawings thereof the location of the supports is shown, when it is provided for.

Each support is marked by an identification sign, through which the construction detail can be identified.



6.3.3 Disegni di ubicazione supporti

Vengono eseguiti in casi particolari, solitamente sui disegni di pianta e sezioni.

6.3.3 Supports location drawings

They are performed in particular cases on plan or sections drawings.

6.3.4 Disegni dei supporti

Vengono rappresentati tutti i supporti tubazioni necessari, precedentemente individuati., nonché carpenterie ausiliarie (quali scale, passerelle, piattaforme, etc.) strettamente correlate al sistema tubazioni.

I disegni contengono tutte le dimensioni costruttive ed i richiami ai vari standard (ove previsti) per gli accessori (quali staffe, molle, guide, etc.).

6.3.4 Drawings of pipe supports

They show all the necessary pipe line supports, previously identified, and the auxiliary structural works (such as stairs, walkways, platforms, etc.) closely connected with the pipe line system.

They contain all construction dimensions and references to the different standards (if prescribed) for accessories (such as brackets, springs, guides, etc.).

6.3.5 Elenco linee

Vengono elencate in forma progressiva ed individuate, attraverso l'indicazione degli estremi e dei disegni di riferimento, tutte le tubazioni rappresentate sugli schemi, corredate dei dati relativi al fluido (classe, temperatura e pressione di esercizio e/o collaudo), nonché alla tubazione stessa (DN, presenza o meno di coibentazione, etc.).

6.3.5 List of pipe lines

It progressively lists and identifies, through the indication of centre lines and reference drawings, all the pipe lines shown on the sketches, indicating the data concerning the fluids (class, operating and/or testing temperature and pressure) as well as the line (ND, presence of insulation, etc.).

6.3.6 Elenco apparecchiature

Vengono elencate in forma progressiva e individuate, tramite sigla, breve descrizione, indicazione del disegno di riferimento, tutte le apparecchiature indicate sugli schemi.

A seconda delle necessità, possono essere numerate le singole apparecchiature o complessi funzionali a carattere ripetitivo (stazioni di riduzione, gruppi di scarico condensa, etc.).

6.3.6 List of equipment

It progressively lists and identifies, through letters, brief description and reference drawing, all the equipment shown on the sketches.

The different equipment or functional units of a iterative type (pressure reduction stations, condensate discharge devices, etc.) may be numbered according to necessity.



6.3.7 Elenchi materiali a stock

Vengono elaborati quando si rende necessario anticipare l'emissione di richieste d'acquisto ai fini della realizzazione, ricavando i quantitativi preliminari da schemi planimetrici o schemi tubazioni.

6.3.7 Lists of materials in stock

They are drawn up it is necessary to issue purchase requests in advance for construction purposes, obtaining the preliminary quantities from planimetric or pipe line sketches.

6.3.8 Lista motori definitiva

Viene aggiornato il corrispondente documento preliminare, tramite i dati disponibili a fronte degli ordini delle apparecchiature.

6.3.8 Final motor list

The corresponding preliminary list is updated by means of available data included in the equipment orders.

6.3.9 Schemi tubazioni definitivi

Si completano e/o si aggiornano gli schemi tubazioni preliminari, sulla base dei dati definitivi ricavati attraverso l'emissione degli ordini ed il completamento della progettazione.

6.3.9 Final pipe diagrams

The preliminary diagrams are completed and/or updated, on the basis of the final data obtained through the issue of orders and completion of engineering.

6.3.10 Disegni con informazioni definitive per lo sviluppo della progettazione delle opere civili e carichi sugli ancoraggi e basi di appoggio

Definiscono le caratteristiche di sollecitazione distinte per tutte le condizioni di carico agenti.

Riportano tutti i tipi di ancoraggio, in accordo con i normalizzati adottati.

Contengono la pianta ed eventuale elevazione, con l'ubicazione dei punti di ancoraggio.

6.3.10 Drawings with final information allowing to design the civil works as well as the load on the anchorages and base plates

They establish the individual stresses for all the different active load conditions.

They show all the kinds of anchorages used according to the adopted standards.

They show a plan view and possible elevation together with the location of the anchorages points



6.4. INGEGNERIA COSTRUTTIVA

6.4.1 Disegni costruttivi di elementi speciali

Contengono tutti i dati necessari per la costruzione dei pezzi speciali, con indicazione delle dimensioni, dei particolari delle saldature e con un elenco dettagliato del materiale occorrente.

6.4.2 Documentazione dei componenti di serie

Sono data sheet e tabelle dimensionali per componenti di serie (tubi, curve, raccorderai, valvole, compensatori, giunte, etc.), corredati da standard, cataloghi e/o disegni dei fornitori.

6.4.3 Schede ricambi

Contengono, per ogni voce della scheda, i riferimenti all'apparecchiatura o macchina di appartenenza, al numero di disegno e la posizione sullo stesso, la denominazione del pezzo, il quantitativo installato e suggerito e il peso di ogni singolo pezzo.

6.4.4 Elenco materiali definitivo

Sono gli elenchi finali aggiornati e completati sulla base dei disegni costruttivi e degli sketches.

6.4.5 Schizzi assometrici

Vengono rappresentati in assonometria (30°) e sono ricavati da disegni di piante e sezioni con dettagli.

Contengono tutte le quote tra gli assi, necessarie per la prefabbricazione delle tubazioni di diametro superiore a 2".

Da essi possono essere ricavati, ove necessario, gli "spools" di officina.

Gli sketches non vengono elaborati per le tubazioni inferiori o uguali a 2" e per le reti generali.

6.4 CONSTRUCTION ENGINEERING

6.4.1 Construction drawings of special parts

They contain all the necessary data for building special parts, with indications of their dimensions, welding details and a list of necessary materials.

6.4.2 Documentation of standard components

These are data sheets and dimensional tables for standard components (pipes, elbows, pipe lifting, valves, line filters, expansion bends, joints, etc.), complete with standards, catalogues and/or drawings prepared by manufacturers.

6.4.3 Spare parts cards

They contain for each item the necessary references to the relevant equipment or machine, the denomination of each piece, the number of the reference drawings and the position in the drawing itself, the installed and recommended quantity and weight of each piece.

6.4.4 Final bill of materials

They are the final updated list, completed on the basis of construction drawings and sketches.

6.4.5 Axonometric sketches

They are axonometric sketches (30°), obtained from plan and section drawings with detail.

They contain all the centre line dimensions necessary for prefabrication of pipes with diameter over 2".

From these sketches it is possible to obtain, if necessary, the workshop "spools".

The sketches are never prepared for pipe of 2" or smaller and for general networks.



6.4.6 Schede lubrificanti

Contengono, per le apparecchiature che lo richiedono, i seguenti dati:

- tipo di lubrificante e caratteristiche
- quantità e consumi
- tempi previsti per il primo cambio e quelli successivi

6,4,6 Lubricant cards

They contain, for the machines which require it, the following data:

- lubricant type and characteristics
- quantity and consumptions
- time envisaged for the first change and following ones

6.4.7 Schede prodotti chimici

Contengono, per le apparecchiature che lo richiedono, i seguenti dati:

- tipo di prodotto da usare e caratteristiche chimiche
- quantità e consumi
- tempo previsto per il primo cambio e per quelli successivi

6.4.7 Chemical products cards

They contain, for the equipment requiring it, the following data:

- type of the product to be used and chemical characteristics
- quantity required and consumption
- first filling expected time and time for subsequent change

6.4.8 Schede attrezzature speciali

Contengono, per le apparecchiature che lo richiedono, l'elenco delle attrezzature speciali necessarie al montaggio e alla manutenzione.

6.4.8 Special tool cards

They contain, for the equipment requiring it, a list of special tools required for erection and maintenance.

6.4.9 Schede personale di supervisione

Stabiliscono, per le apparecchiature che richiedono, la supervisione al montaggio e/o all'avviamento, i seguenti dati:

- qualifica personale
- ore/uomo necessarie

6.4.9 Supervision personnel cards

For the equipment calling for, the following data about assembly supervision and/or commissioning are recorded:

- personnel qualification
- man/hours required



6.5 INGEGNERIA DI MONTAGGIO

6.5.1 Disegni di montaggio

I disegni usati per il montaggio sono:

- disegni di pianta e sezioni con dettagli e ubicazione supporti
- schizzi assonometrici.

6.5.2 Specifiche tecniche particolari per l'appalto dei montaggi

Contengono gli elementi necessari alla definizione dell'oggetto dell'appalto.

Sono definiti:

- tipo di appalto
- descrizione dei lavori
- gli elementi contrattuali e programmatici relativi all'oggetto dell'appalto e alla documentazione tecnica

6.5.3 Manuali di istruzione per il montaggio di apparecchiature complesse e/o sistemi

Descrivono l'apparecchiatura con l'elenco dei disegni di assieme, sotto-assieme, i disegni impiantistici e di montaggio.

Contengono le prescrizioni generali da seguire durante il montaggio

Descrivono le condizioni di fornitura e l'eventuale grado di pre-assiemaggio delle parti.

Riportano le sequenze di montaggio e le indicazioni necessarie relative a livellamenti, spessoramenti, tolleranze di allineamento e accoppiamento, esecuzione di saldature, coppia di serraggio, bulloni etc..

Riportano l'elenco delle rilevazioni e i test da eseguire al montaggio, nonché l'elenco delle attrezzature particolari necessarie.

Riportano le prescrizioni relative ai decapaggi e flussaggi eventuali.

6.5 ERECTION ENGINEERING

6.5.1 Installation drawings

The drawings required for installation purposes are:

- plan and section drawings with details and support location
- axonometric sketches

6.5.2 Particular technical specifications for giving out the erection works by contract

These specifications deal with all the items necessary for the definition of the scope of the contract.

The following is made clear:

- type of contract
- description of the works
- the contract clauses and scheduling referred to the contract subject-matter and to the technical documentation

6.5.3 Instructions manuals for the erection of complex equipment and/or systems

They describe the equipment with a list of the assembly, sub-assembly, plant engineering and erection drawings.

They contain the general prescriptions to be followed during erection.

They describe the supply conditions and the eventual pre-assembly level of the parts.

They indicate the erection sequences, the levelling, the shimming, the alignment and coupling tolerances, the welding and bolt tightening procedures, the bolt to be used, etc.

They contain a list of inspection and tests to be conducted on erection and of the special equipment required.

They indicate the prescriptions for possible pickling and flushing operations.



6.6 INGEGNERIA DI AVVIAMENTO

6.6.1 Manuali di istruzione di uso e manutenzione

Contengono le informazioni relative all'apparecchiatura o impianto, i dati tecnici dei componenti, le istruzioni per la sicurezza, la prima messa in servizio (con relative prove a vuoto e a carico delle singole apparecchiature), le istruzioni per l'uso dell'apparecchiatura e per la manutenzione.

6.6 COMMISSIONING ENGINEERING

6.6.1 Instruction, operation and maintenance manuals

They deal with information referred to the equipment or plant as well to the technical data of the component parts, the instructions for safety purposes, the first start up together with no-load and on-load test runs of any individual equipment, and the instructions for equipment operation and maintenance.



6.7 INGEGNERIA "AS BUILT"

6.7.1 Disegni "as built"

Disegni d'impianto aggiornati sulla base delle modifiche significative eseguite durante il montaggio, l'avviamento e le fasi iniziali di funzionamento.

I disegni considerati sono quelli più significativi e necessari per il funzionamento, la manutenzione e futuri ampliamenti dell'impianto.

6.7 ENGINEERING AS BUILT

6.7.1 As built drawings

Plant drawings revised on the basis of significant modifications made during the plant erection, commissioning and initial running stages.

The drawings considered are those most significant and necessary ones for the operation, maintenance and future extensions of the plant.



7. SISTEMI ELETTRICI

7.2 INGEGNERIA DI BASE

7.2.1 Schema unifilare per interconnessione con rete esterna (network)

Definizione dello schema di interconnessione e distribuzione primaria, considerando i vincoli posti dagli Enti di distribuzione dell'energia elettrica e dalle esigenze dell'impianto tecnologico.

7.2.2 Calcoli di dimensionamento della rete primaria di distribuzione

Calcoli impostativi per:

- scelta dei livelli di tensione
- definizione dei livelli di corto circuito
- definizione dei trasformatori principali di interconnessione
- definizione delle caratteristiche delle principali apparecchiature (interruttori, etc.).

7.2.3 Relazione di calcolo impostativo di sistemi elettrici

Definizione del sistema elettrico in funzione delle caratteristiche principali e dei processi dell'impianto (sorgenti di produzione e di alimentazione, bilanci energetici, diagrammi di carico).

Studi e/o calcoli per la definizione del sistema di distribuzione, livelli di corto circuito, problemi di regolazione e stabilità, individuazione ed eliminazione dei disturbi (flickers e armoniche), miglioramenti del fattore di potenza.

Individuazione e definizione delle alimentazioni di sicurezza ed emergenza.

Studi e/o calcoli per:

- rete di terra
- analisi illuminotecnica delle varie aree dell'impianto

7. ELECTRIC SYSTEMS

7.2 BASIC ENGINEERING

7.2.1 Single-wire diagram for interconnection with the outside supply mains (network)

Definition of the interconnection and primary supply mains diagram, taking into account the obligation set by the supply mains Board and due to the technological plant requirements.

7.2.2 Calculation for the sizing of the primary distribution power grid

Approach calculations for:

- voltage level selection
- definition of the short-circuit levels
- definition of the interconnections main transformers
- definition of the main equipment features (circuit breakers, etc.).

7.2.3 Report of approach calculation for electric systems

It contains the definition of the electric system, depending on the main characteristics and the plant processes (production and supply sources, energy balance, load diagrams).

Studies and/or calculations for the definition of the distribution power grid, short-circuit levels, regulation and stability problems, troubles identification and removal (flickers and harmonics), power factor improvements.

Identification and definition of safety and emergency power supply.

Studies and/or calculations for:

- earthing system
- lighting engineering analysis of the various plant areas



7.2.4 Tabella "Motor List" preliminare

Contengono:

- le caratteristiche elettro-meccaniche degli azionamenti richiesti
- la lista dei sensori (fine corsa, presso stati, flussostati, dinamo tachimetriche, etc.) che regolano e controllano gli equipaggiamenti elettrici

Alla "Motor List" è associata una "Control List" nella quale vengono descritte le funzioni svolte dai sensori nei confronti degli azionamenti.

7.2.5 Schemi elettrici generali dei sistemi di produzione, trasformazione e distribuzione

Gli schemi riportano:

- generatori principali e di emergenza
- trasformatori di interconnessione
- partenze di alimentazione e arrivi linea
- sistemi di rifasamento, compensazione e filtraggio
- sistema di distribuzione in c.a. e c.c. con le composizioni (intese come numero, partenze e arrivi linea) preliminari dei quadri

7.2.6 Disegni di sistemazione generale dei centri di produzione, trasformazione e distribuzione elettrica

Riportano le sistemazioni generali di centrali, sotto-stazioni, cabine e sale di comando, con l'indicazione stimata dei carichi sulle fondazioni.

7.2.7 Disegni di andamento vie cavi principali

Rappresentano il percorso di massima delle vie cavi principali interrate ed esposte, per collegare i maggiori centri dell'impianto, e ne definiscono il dimensionamento.

7.2.4 Preliminary "Motor List" sheets

They contain:

- the electro-mechanical features of requested drivers
- a list of the sensors (limit switches, pressure switches, flow meters, tachi-generators, etc.) that control and regulate the electrical equipment.

Attached to the "motor List" there is a "Control List" in which a description is given of the functions performed by the sensors on the drivers.

7.2.5 General electric circuit arrangement for production, transformation, distribution systems

Showing:

- generators, main and emergency ones
- interconnection transformers
- outgoing feeding lines and ingoing lines
- power factor improvement, compensating, and filtering systems
- A.C./D.C. distribution system together with the preliminary component parts of the boards (to be understood as a number of ingoing and outgoing lines)

7.2.6 General arrangement drawings concerning the counters of electrical production, transformation and distribution

Showing a general arrangement of power plants, distribution substations, transformers and control rooms, together with an evaluated indication of the foundation loads.

7.2.7 Main cableways drawings

Showing the indicative main cable pathway, both underground and outdoor, in order to connect the chief plant centres, also giving the sizes.



7.2.8 Disegni di rete di terra

Rappresentano la sistemazione della rete di terra interrata.

7.2.8 Earthing system drawings

Showing the underground earthing system.

7.2.9 Specifiche generali d'impianto e dei componenti

Definiscono le caratteristiche generali dei sistemi e dei componenti elettrici normalizzati e le relative norme di riferimento.

Definiscono le caratteristiche di base dei componenti non normalizzati.

7.2.9 Plant and component parts general specification

They give a definition of the general features of systems and standardized electrical equipment as well as the relevant reference standards.

Also the basic features of not standardized items are defined.

7.2.10 Data sheet di apparecchiature

Elencano tutti i dati e le caratteristiche di ogni singola apparecchiatura.

In forma preliminare possono essere utilizzati quali allegati per le specifiche di acquisto dei componenti.

7.2.10 Equipment data sheet

They list all the data and features of each equipment.

In a preliminary way, they may be used as enclosures attached to the purchasing specifications.

7.2.11 Carichi elettrici preliminari

Lista preliminare stimata dei carichi elettrici delle apparecchiature nei centri di produzione, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica.

7.2.11 Preliminary rated loads

Evaluated preliminary list of the equipment rated loads of the producing and distributing centres of electric power.

7.2.12 Specifica requisiti ambientali e dispersioni termiche

Descrive le condizioni ambientali per l'esercizio delle apparecchiature.

Definisce i valori delle dispersioni termiche in cabina e in locali condizionati/ventilati.

7.2.12 Environment requirements and heat losses specification

A description of the environmental conditions for equipment operation is given, together with an evaluation of the heat losses in electrical and in ventilated/conditioned rooms.

7.2.13 Consumi elettrici

Lista con individuazione temporale dell'andamento dei carichi elettrici globali e delle energie sia attive che reattive, con l'individuazione dei fluidi di servizio eventualmente necessari.

7.2.13 Power consumption

A list with a temporal identification of the trend of overall electrical rated loads and of the active and reactive powers, together with the service fluids, if necessary.



7.3 INGEGNERIA DI PROGETTO

7.3.1 Schemi elettrici unifilari dei sistemi e dei sotto-sistemi di potenza

Integrazione degli schemi elettrici generali dei sistemici produzione, trasformazione e distribuzione con:

- maggior dettaglio dei componenti
- completamento dei dati di targa e conseguenti
- aggiornamento del sistema di protezioni, misure e telecontrollo
- aggiornamento dei sistemi di distribuzione in c.a e in c.c.

7.3.2 Tabelle "Motor List" finali

Riportano le caratteristiche elettriche definitive.

Definiscono i tipi di comando (tipo di avviamento, etc.) e degli accessori (tipo di frenatura, etc.).

Contengono la lista dei sensori (fine corsa, pressostati, flussostati, etc.), che regolano e controllano gli equipaggiamenti elettrici.

Alla "Motor List" è associata una "Control List" nella quale vengono descritte le funzioni svolte dai sensori nei confronti degli azionamenti.

7.3.3 Disegni di sistemazione e ubicazione dei centri di produzione, trasformazione, distribuzione, utilizzazione e controllo

Indicano la sistemazione delle apparecchiature (identificate dalla propria sigla), corredate di tutte le quote necessarie alla individuazione degli ingombri e del posizionamento.

Definiscono la configurazione di dettaglio delle aree interessate, tenendo presente le esigenze impiantistiche.

7.3 PROJECT ENGINEERING

7.3.1 Single-wire electric circuit diagrams for power systems and sub-systems

Integration of the general electric circuit diagrams concerning the production, transformation and distribution systems with:

- full details of the items
- completion of rating data and relevant
- updating of the protection, measuring and remote control systems
- updating of the A.C./D.C. distribution systems

7.3.2 Final "Motor List" sheets

They give information about the final electrical features.

They define both the control modes (starting, etc.) and auxiliary equipment (braking, etc.).

They comprise a sensor list (limit switches, pressure switches, flow meters, etc.), which are installed for electrical equipment regulations and control purposes.

Attached to the "Motor List" there is a "Control List" in which a description is given of the functions performed by the sensors on the drivers.

7.3.3 Arrangement and location drawings concerning production, transformation, distribution, utilization and control centres

Showing the arrangement of the equipment in question (identified by a suitable mark), together with all the data necessary to individuate the dimensions and location.

They also define a detail configuration of the concerned areas, plant requirements taken into consideration.



7.3.4 Disegni di alimentazione e sistemazione di carroporti, barrature, condotti sbarre e ubicazione dei relativi equipaggiamenti elettrici

Definiscono il funzionamento e il tipo delle rotaiette e degli armadi di sezionamento relativi ai carroporti identificati dalla propria sigla.

Stabiliscono il posizionamento delle barrature e dei condotti sbarre, completi dei loro accessori.

7.3.5 Schemi elettrici per azionamenti e/o logiche

Rappresentano la logica di funzionamento dei singoli azionamenti.

7.3.6 Disegni di disposizione apparecchiature sul fronte dei quadri

Definiscono le disposizioni degli strumenti e dei comandi sui quadri e/o banchi di comando, con individuazione delle relative quote.

Definiscono la struttura grafica dei sinottici d'impianto, ove richiesti.

7.3.4 Arrangement and feed drawings for travelling cranes, bus bars, bar conduits as well as for the location of the corresponding electrical equipment

The purpose is to give a definition of both the operation and the bar types as well as of the sectioning cabinets related to the travelling cranes (identified by a suitable mark).

They also show the bus bars and bar conduit locations, complete with auxiliary equipment.

7.3.5 Wiring diagrams for driving and/or logics

Showing the operating logic of any individual drive.

7.3.6 Arrangement drawings of the equipment in front of the panels

Showing the arrangement of both the instruments and controls in front of the panels and/or on the control desk, with the relevant dimensions.

They also define the graphic structure of plant mimic diagrams, if required.



7.3.7 Disegni delle vie cavi con ubicazione equipaggiamenti

Rappresentano gli equipaggiamenti (individuati con la propria sigla) e gli elementi caratteristici del percorso (gallerie, cunicoli, pozzetti, pull-boxes, passerelle, tubi, etc.) con i relativi supporti (inserti, staffaggio, etc.), solo a livello di disegni tipici.

7.3.7 Drawings of the cable routes with equipment location

They show all the equipment (identified by suitable mark) and the characteristics of the components of cable routes (tunnels, trench ducts, pits, pull-boxes, cable trays, pipes, etc.) as well as the corresponding supports (inserts, clamps, etc.), as typical drawings only.

7.3.8 Tabelle equipaggiamenti elettrici

Riportano, per ciascun equipaggiamento elettrico, tranne quelli relativi all'impianto luce, la sigla di identificazione, le descrizioni, il nome del costruttore, le caratteristiche elettriche, i disegni con l'ubicazione, gli schemi funzionali e di interconnessione.

7.3.8 Electrical equipment sheets

Of any electrical item, with the exception of those related to the lighting system, the identification mark, description, manufacturer's name, electrical features, location drawings, function and interconnection diagram are given.

7.3.9 Tabelle cavi

Riportano le indicazioni per il collegamento degli equipaggiamenti senza instradamento.

Ogni cavo viene identificato da un numero, da una sigla di identificazione standard delle caratteristiche elettriche, dal livello di disturbo, dal numero e sezione dei conduttori, dalla sigla di identificazione e dalla denominazione degli equipaggiamenti collegati agli estremi.

7.3.9 Cable sheets

They give the indications required for equipment connection with no routing.

Each cable is identified by a number, by standard electrical features identification letters, by the interference level, by the lead number and section, by the identification letters and name of the equipment connected at both ends.

7.3.10 Disegni di rete di terra

Disegni dettagliati della rete di terra interrata e disegni tipici di quella esposta.

7.3.10 Earthing system drawings

Detailed drawings of the underground earthing system and typical drawings of that one outdoor.



7.3.11 Disegni dell'impianto di illuminazione

Consistono in schemi di distribuzione dei sotto-quadri di alimentazione; dimensionamento delle linee di alimentazione; definizione e ubicazione dei punti luce e prese.

7.3.12 Disegni con informazioni definitive per lo sviluppo della progettazione delle opere civili e carichi sugli ancoraggi e basi di appoggio

Definiscono le caratteristiche di sollecitazione distinte per tutte le condizioni di carico agenti.

Riportano tutti i tipi di ancoraggio, in accordo con i normalizzati adottati.

Contengono la pianta ed eventuale elevazione, con l'ubicazione dei punti di ancoraggio.

7.3.11 Lighting system drawings

Consisting of distribution diagrams concerning sub-panels: sizing of power supply lines; definition and location of lighting points and outlets.

7.3.12 Drawings with final information allowing to design the civil works as well as the load on the anchorages and base plates

They establish the individual stresses for all the different active load conditions.

They show all the kinds of anchorages used according to the adopted standards.

They show a plan view and possible elevation together with the location of the anchorages points



7.4 INGEGNERIA COSTRUTTIVA

7.4.1 Tabella di taratura per la selettività delle protezioni

Riporta i dati elettrici caratteristici che permettono di definire i tempi e/o soglie dei singoli relé di protezione, inseriti nel sistema elettrico di distribuzione.

7.4.2 Disegni costruttivi di macchine, quadri, banchi e relativi schemi elettrici

I disegni riportano:

- le dimensioni esterne
- il dettaglio costruttivo
- il sistema di fissaggio
- i pesi
- gli schemi elettrici di potenza, schemi funzionali, schemi morsettiere con collegamenti interni

7.4.3 Tabelle cavi con instradamento

Integrano le informazioni riportate nelle tabelle cavi, relative al solo cavo, con il percorso che lo stesso compie nel collegare due equipaggiamenti.

7.4.4 Schemi morsettiere e interconnessioni

Contengono le informazioni necessarie per collegare i cavi alle morsettiere.

7.4.5 Disegni di dettaglio impiantistico

Definiscono i dettagli costruttivi delle pull-boxes, dei supporti per passerelle, tubi e cavi e ogni altro dettaglio eventualmente necessario alla loro costruzione.

7.4.6 Tabelle materiali di montaggio

Riportano i quantitativi totali del materiale di montaggio, desunto dai vari disegni di dettaglio.

7.4 CONSTRUCTION ENGINEERING

7.4.1 Setting range table for protection selectivity

The electrical characteristic data are given, which allow to define the times and/or thresholds of any individual protection relays, installed the electric distribution system.

7.4.2 Working drawings of machines, panels, desks and wiring diagrams related to

The above drawings show:

- external dimensions
- construction details
- fastening method
- weights
- power wiring diagrams, function diagrams, terminal board diagrams with inside connections

7.4.3 Cable sheets with routing

They integrate the information given on the cable sheets, referred to the single cable, with the cable route necessary to connect two installations.

7.4.4 Terminal board and interconnecting diagrams

They give the information required to connect the cables to the terminal boards.

7.4.5 Plant detail drawings

They show the construction details of pull-boxes, cable tray brackets, pipe and cables and any other detail that could be required for installing the equipment.

7.4.6 Erection materials sheets

On these sheets the total erection material required quantity is given, taken from the detail drawings.



7.4.7 Schede ricambi

Contengono, per ogni voce della scheda, i riferimenti all'apparecchiatura o macchina di appartenenza, al numero di disegno e la posizione sullo stesso, la denominazione del pezzo, il quantitativo installato e suggerito e il peso di ogni singolo pezzo.

7.4.7 Spare parts cards

They contain for each item the necessary references to the relevant equipment or machine, the denomination of each piece, the number of the reference drawings and the position in the drawing itself, the installed and recommended quantity and weight of each piece.

7.4.8 Schede lubrificanti

Contengono, per le apparecchiature che lo richiedono, i seguenti dati:

- tipo di lubrificante e caratteristiche
- quantità e consumi
- tempi previsti per il primo cambio e quelli successivi

7.4.8 Lubricant cards

They contain, for the machines which require it, the following data:

- lubricant type and characteristics
- quantity and consumptions
- time envisaged for the first change and following ones

7.4.9 Schede prodotti chimici

Contengono, per le apparecchiature che lo richiedono, i seguenti dati:

- tipo di prodotto da usare e caratteristiche chimiche
- quantità e consumi
- tempo previsto per il primo cambio e per quelli successivi

7.4.9 Chemical products cards

They contain, for the equipment requiring it, the following data:

- type of the product to be used and chemical characteristics
- quantity required and consumption
- first filling expected time and time for subsequent change

7.4.10 Schede attrezzature speciali

Contengono, per le apparecchiature che lo richiedono, l'elenco delle attrezzature speciali necessarie al montaggio e alla manutenzione.

7.4.10 Special tool cards

They contain, for the equipment requiring it, a list of special tools required for erection and maintenance.

7.4.11 Schede personale di supervisione

Stabiliscono, per le apparecchiature che richiedono, la supervisione al montaggio e/o all'avviamento, i seguenti dati:

- qualifica personale
- ore/uomo necessarie

7.4.11 Supervision personnel cards

For the equipment calling for, the following data about assembly supervision and/or commissioning are recorded:

- personnel qualification
- man/hours required



7.5 INGEGNERIA DI MONTAGGIO

7.5.1 Schizzi tipici di montaggio

Contengono le informazioni per l'esecuzione del montaggio; standard di condotti sbarre, cassette di giunzione, sotto-quadri di distribuzione, installazione di sensori vari, etc..

7.5.2 Specifiche tecniche particolari per l'appalto dei montaggi

Contengono gli elementi necessari alla definizione dell'oggetto dell'appalto.

Sono definiti:

- tipo di appalto
- descrizione dei lavori
- gli elementi contrattuali e programmatici relativi all'oggetto dell'appalto e alla documentazione tecnica

7.5.3 Manuali di istruzione per il montaggio di apparecchiature complesse e/o sistemi

Descrivono l'apparecchiatura con l'elenco dei disegni di assieme, sotto-assieme, i disegni impiantistici e di montaggio.

Contengono le prescrizioni generali da seguire durante il montaggio

Descrivono le condizioni di fornitura e l'eventuale grado di pre-assiemaggio delle parti.

Riportano le sequenze di montaggio e le indicazioni necessarie relative a livellamenti, spessoramenti, tolleranze di allineamento e accoppiamento, esecuzione di saldature, coppia di serraggio, bulloni etc..

Riportano l'elenco delle rilevazioni e i test da eseguire al montaggio e le attrezzature particolari necessarie.

7.5 ERECTION ENGINEERING

7.5.1 Typical erection drawings

The show the way to carry out the erection; standard of bus bar conduits, connection boxes, distribution sub-panels, various sensors installation, etc..

7.5.2 Particular technical specifications for giving out the erection works by contract

These specifications deal with all the items thought as necessary for the subject-matter the contract is dealing with.

The following is made clear:

- type of contract
- description of the works
- the contract clauses and scheduling referred to the contract subject-matter and to the technical documentation

7.5.3 Instructions manuals for the erection of complex equipment and/or systems

They describe the equipment with a list of the assembly, sub-assembly, plant engineering and erection drawings.

They contain the general prescriptions to be followed during erection.

They describe the supply conditions and the eventual pre-assembly level of the parts.

They indicate the erection sequences, the levelling, the shimming, the alignment and coupling tolerances, the welding and bolt tightening procedures, the bolt to be used, etc.

They contain a list of inspection and tests to be conducted on erection and the special equipment required.



7.6 INGEGNERIA DI AVVIAMENTO

7.6.1 Manuali di istruzione di uso e manutenzione

Contengono le informazioni relative all'apparecchiatura o impianto, i dati tecnici dei componenti, le istruzioni per la sicurezza, la prima messa in servizio (con relative prove a vuoto e a carico delle singole apparecchiature), le istruzioni per l'uso dell'apparecchiatura e per la manutenzione.

7.6 COMMISSIONING ENGINEERING

7.6.1 Instruction, operation and maintenance manuals

They deal with information referred to the equipment or plant as well to the technical data of the component parts, the instructions for safety purposes, the first start up together with no-load and on-load test runs of any individual equipment, and the instructions for equipment operation and maintenance.



7.7 INGEGNERIA "AS BUILT"

7.7.1 Disegni "as built"

Disegni d'impianto aggiornati sulla base delle modifiche significative eseguite durante il montaggio, l'avviamento e le fasi iniziali di funzionamento.

I disegni considerati sono quelli più significativi e necessari per il funzionamento, la manutenzione e futuri ampliamenti dell'impianto.

7.7 ENGINEERING AS BUILT

7.7.1 As built drawings

Plant drawings revised on the basis of significant modifications made during the plant erection, commissioning and initial running stages.

The drawings considered are those most significant and necessary ones for the operation, maintenance and future extensions of the plant.



8. STRUMENTAZIONE E AUTOMAZIONE DI BASE

8.2 INGEGNERIA DI BASE

8.2.1 Schemi di flusso strumentati

Rappresentano le linee di flusso del processo tecnologico con la strumentazione semplificata a livello di funzioni, mediante simboli per i vari "loops", che rappresentano le funzioni richieste e/o i componenti.

"Loops List" è il documento che elenca i loop con le funzioni svolte.

8.2.2 Schema a blocchi dell'architettura del sistema di controllo con impostazione dei centri di comando, supervisione e controllo

Rappresenta l'architettura del sistema di controllo tramite schemi e blocchi, individua:

- i centri di comando
- le zone di conduzione e visualizzazione del processo
- le zone di trattamento segnali
- le linee di collegamento e direzione dei segnali
- le allocazioni delle funzioni

8.2.3 Specifica generale per strumentazione sistemi di controllo

Contiene la descrizione delle caratteristiche generali delle principali apparecchiature di strumentazione e dei sistemi di controllo-

8.2.4 Disegni di sistemazione generale dei centri di regolazione e controllo

Riportano le sistemazioni generali di sale controllo, sale apparecchiature, cabine locali, etc., con l'indicazione stimata dei carichi sulle fondazioni.

8. INSTRUMENTATION AND BASE AUTOMATION

8.2 BASIC ENGINEERING

8.2.1 Flow sheets and related instruments

They show the technological process flow lines together with the instrumentation simplified up to individual function level, by means of symbols identifying the different loops, representing the functions required and/or the components.

"Loops List" is the document with the inventory of the loops with the relevant functions.

8.2.2 Block diagram of the control system architecture with approach to the control, supervision and regulation centres

The control system architecture, through block diagrams shown, identifies:

- the control centres
- the process control and display areas
- the signal working out areas
- the connecting lines as well as the direction of the signals
- the allocation of the functions

8.2.3 General specification of the control systems and instrumentation

A description of the control systems and main instrumentation general features is given.

8.2.4 General arrangement drawings of the control centres

A general arrangement of control rooms, instrumentation rooms, local cabins, etc. is shown, together with evaluated information about the foundation loads.



8.2.5 Specifica requisiti ambientali e dispersioni termiche

Descrive le condizioni ambientali per l'esercizio delle apparecchiature.

Definisce i valori delle dispersioni termiche in cabina e in locali condizionati/ventilati.

8.2.5 Environment requirements and heat losses specification

A description of the environmental conditions for equipment operation is given, together with an evaluation of the heat losses in electrical and in ventilated/conditioned rooms.

8.2.6 Lista consumi

Riporta l'elenco dei fluidi di servizio eventualmente necessari, con le indicazioni relative alle caratteristiche chimico-fisiche, alla portata e ai consumi.

Riporta inoltre gli assorbimenti elettrici stimati.

8.2.6 Consumption list

A list of the operating fluids is given together with the chemical-physical characteristics, flow rates and consumptions.

,Also the expected electrical absorption is given.



8.3 INGEGNERIA DI PROGETTO

8.3.1 Schemi di flusso strumentati

Rappresentano le linee di flusso del processo con la strumentazione dettagliata a livello di singolo strumento e funzione.

Ogni strumento è individuato mediante sigla e numerazione.

8.3.2 Schemi unifilari di strumentazione

Rappresentano i singoli "loops" di misura e regolazione, dettagliati per ogni funzione e/o componente.

8.3.3 Lista preliminare ingressi/uscite del sistema di regolazione e controllo

Riporta il numero e le caratteristiche degli ingressi e delle uscite del sistema di regolazione e controllo.

8.3.4 Descrizione funzionale dei sistemi di controllo

Contiene la descrizione dei sistemi, delle condizioni operative, delle logiche di funzionamento, delle sicurezze e dei limiti di batteria.

8.3.5 Specifica dei requisiti software

Specifica del software con indicazione dei requisiti richiesti al software di base e del dettaglio delle funzioni, con eventuali "flow-charts" del programma applicativo (o altro mezzo di documentazione software).

8.3 PROJECT ENGINEERING

8.3.1 Flow-sheets with related instruments

Showing the process flow lines with a detailed description of each instrument of function thereof.

Each instrument is identified by means of letters and numbers.

8.3.2 Single-wire instrumentation diagrams

Showing each of the measuring and regulation loops, detailed according to each function and/or component.

8.3.3 Control and regulation system input/output preliminary list

A list with the input/output and features of the regulation and control system is provided with.

8.3.4 Functional description of the control system

A description of the systems, operating conditions, operating logics, safety measures and battery limit.

8.3.5 Software requirements specification

A specification of the software giving the base software requirements, also going into detail as to the functions with application programs flow charts (or other software information).



8.3.6 Data sheets di apparecchiature

Elencano tutti i dati e le caratteristiche di ogni singola apparecchiatura; in forma preliminare possono essere utilizzati quali allegati per le specifiche dei componenti.

8.3.7 Lista strumenti

Definisce la quantità, il tipo e la funzione svolta dalle apparecchiature del sistema di strumentazione e controllo.

8.3.8 Tabelle equipaggiamenti di strumentazione

Contengono l'elenco di tutte le apparecchiature componenti il sistema di strumentazione oggetto di interconnessione elettrica (quadri, armadi locali, apparecchiature in campo, etc.), riportando per ognuna il numero di equipaggiamento, le sigle, la descrizione il fornitore e l'elenco di tutti i disegni di riferimento.

8.3.9 Disegni di disposizione apparecchiature sul fronte dei quadri

Definiscono le disposizioni degli strumenti e dei comandi sui quadri e/o banchi di comando, con individuazione delle relative quote.

Definiscono la struttura grafica dei sinottici d'impianto, ove richiesti.

8.3.10 Disegni di sistemazione delle sale di controllo, layout dei banchi e dei pannelli

Riportano le sale e i posti di controllo degli equipaggiamenti, con indicazione della sistemazione e delle sigla.

8.3.6 Equipment data sheets

All data and features of the whole equipment are listed; in a preliminary form they may be used as enclosure attached to the components specification.

8.3.7 Instruments list

A list giving the amount, the type and the function performed by the instruments of the regulation and control system.

8.3.8 Instrumentation system sheets

They give a list of all the instruments of the regulation system electrically interconnected (panels, local cabinets, on field instruments, etc.), also giving the instrument number, identification letters, description, supplier and a list of all the reference drawings.

8.3.9 Arrangement drawings of the equipment in front of the panels

Showing the arrangement of both the instruments and controls in front of the panels and/or on the control desk, with the relevant dimensions.

They also define the graphic structure of plant mimic diagrams, if required.

8.3.10 Control room arrangement drawings, layout of desks and panels

They show the control rooms and the control posts of the equipment, also indicating arrangement and identification letters.



8.3.11 Disegni delle vie cavi con ubicazione equipaggiamenti

Rappresentano gli equipaggiamenti (individuati con la propria sigla) e gli elementi caratteristici del percorso (gallerie, cunicoli, pozzetti, pull-boxes, passerelle, tubi, etc.) con i relativi supporti (inserti, staffaggio, etc.), solo a livello di disegni tipici.

8.3.11 Drawings of the cable routes with equipment indication

Showing the equipment, suitably identified by letters, as well as the characteristics elements of the cable routes (tunnels, trench ducts, pits, pull-boxes, cable trays, pipes, etc.), also the corresponding support brackets (inserts, clamps, etc.), but as typical drawings only.

8.3.12 Tabelle cavi

Riportano le indicazioni per il collegamento degli equipaggiamenti senza instradamento.

Ogni cavo viene identificato da un numero, da una sigla di identificazione standard delle caratteristiche elettriche, dal livello di disturbo, dal numero e sezione dei conduttori, dalla sigla di identificazione e dalla denominazione degli equipaggiamenti collegati agli estremi.

8.3.12 Cable sheets

They give the indications required for equipment connection with no routing.

Each cable is identified by a number, by standard electrical features identification letters, by the interference level, by the lead number and section, by the identification letters and name of the equipment connected at both ends.

8.3.13 Disegni di rete di terra

Disegni dettagliati della rete di terra interrata e disegni tipici di quella esposta.

8.3.13 Earthing system drawings

Detailed drawings of the underground earthing system and typical drawings of that one outdoor.

8.3.14 Disegni dei collegamenti primari al processo

Rappresentano le tubazioni, gli accessori, il valvolame, per il collegamento tipico fra la rete principale di processo e gli strumenti.

Questi disegni, derivati da disegni tipici, con completati con la lista dei materiali e tabella di identificazione di tutte le apparecchiature collegate, come rappresentato sul disegno.

8.3.14 Drawings of the process major connections

Showing pipe systems, auxiliary equipment, and the valves required to get a typical connection between the process main network and the equipment.

The drawing, taken from typical ones, are provided with the material list and a table to identify all the equipment connected as shown in the drawing.



8.3.15 Disegni di collegamenti secondari, pneumatici, idraulici ed elettrici

Rappresentano:

- le tubazioni, gli accessori, il valvolame, per il collegamento tipico degli azionamenti di strumentazione con la rete principale di aria compressa e/o con la centrale idraulica adibita al loro comando
- i conduits (a protezione cavi) ed i loro accessori per il collegamento tipico delle apparecchiature con le vie cavi principali

Questi disegni, derivati da disegni tipici, con completati con la lista dei materiali e tabella di identificazione di tutte le apparecchiature collegate, come rappresentato sul disegno.

8.3.16 Disegni con informazioni definitive per lo sviluppo della progettazione delle opere civili e carichi sugli ancoraggi e basi di appoggio

Definiscono le caratteristiche di sollecitazione distinte per tutte le condizioni di carico agenti.

Riportano tutti i tipi di ancoraggio, in accordo con i normalizzati adottati.

Contengono la pianta ed eventuale elevazione, con l'ubicazione dei punti di ancoraggio.

8.3.15 Drawings of pneumatic, hydraulic and electric process connections

Showing:

- pipe systems, auxiliary equipment, and the valves required to get a typical connection of the instrument drive to the compressed air main network and/or to the hydraulic power unit
- the conduits (for cable protection) and relevant fittings suitable for a typical connection of the various equipment with major cable pathways

The drawings, taken from typical ones, are provided with the material list and a table to identify all the equipment connected as shown in the drawing.

8.3.16 Drawings with final information allowing to design the civil works as well as the load on the anchorages and base plates

They establish the individual stresses for all the different active load conditions.

They show all the kinds of anchorages used according to the adopted standards.

They show a plan view and possible elevation together with the location of the anchorages points.



8.4 INGENNERIA COSTRUTTIVA

8.4.1 Schema dell'architettura definitiva del sistema di controllo

Rappresenta la suddivisione degli apparati e l'attribuzione delle funzioni e delle interconnessioni.

8.4.2 Listati sorgenti dei moduli software

Traducono la progettazione in istruzioni definitive con linguaggio simbolico, corrette dal punto di vista sintattico, per la macchina che ha il compito di svolgere le funzioni richieste.

8.4.3 Software eseguibile

E' costituito dall'intero insieme dei moduli progettati e realizzati, tradotti e collegati tra loro, in modo da essere compresi dalla macchina.

Risiedono su un supporto, che è la parte visibile del prodotto.

8.4.4 Lista definitiva ingressi/uscite del sistema di regolazione e controllo

Integra le informazioni contenute nella lista preliminare con le definizioni dettagliate dei segnali d ingresso e uscita del sistema di regolazione e controllo.

8.4.5 Tabelle di caratterizzazione hardware e software

Definiscono i parametri di sistema, quali settaggi schede e/o mappe di memoria.

8.4.6 Disegni costruttivi di quadri e banchi di controllo

I disegni riportano:

- le dimensioni esterne
- il dettaglio costruttivo
- il sistema di fissaggio
- i pesi
- gli schemi elettrici di potenza, schemi funzionali, schemi morsettiere con collegamenti interni

8.4 CONSTRUCTION ENGINEERING

8.4.1 Final architectural scheme of the control system

Showing the subdivision of the devices as well as the assignment of the functions and interconnections.

8.4.2 Sources of software modules

They provide the translation of the design in final instructions by symbolic language, right from the syntactic point of view, for the machine performing the required functions.

8.4.3 Operative software

It consists of the whole assembly of the modules designed, developed, translated and connected each to the other, in order to be utilized by the machine.

They reside onto a support, which is the visible product.

8.4.4 Final list of input/output of the regulation and control system

Its purpose is to integrate the information of the preliminary list with the detailed definitions of the input/output signals of the regulation and control system.

8.4.5 Hardware/software featuring sheets

They define the system parameters, such as cards and/or store maps setup.

8.4.6 Working drawings of panels and control desks

The above drawings show:

- external dimensions
- construction details
- fastening method
- weights
- power wiring diagrams, function diagrams, terminal board diagrams with inside connections



8.4.7 Disegni di disposizione

Illustrano le apparecchiature all'interno di armadi locali: la sistemazione di strumenti, morsettiere, etc..

8.4.7 Arrangement drawings

They give the information required to connect the cables to the terminal board.

8.4.8 Tabelle cavi con instradamento

Integrano le informazioni riportate nelle tabelle cavi, relative al solo cavo, con il percorso che lo stesso compie nel collegare due equipaggiamenti.

8.4.8 Cable sheets with routing

They integrate the information given on the cable sheets, referred to the single cable, with the cable route necessary to connect two installations.

8.4.9 Schemi morsettiere e interconnessioni

Contengono le informazioni necessarie per collegare i cavi alle morsettiere.

8.4.9 Terminal board and interconnecting diagrams

They give the information required to connect the cables to the terminal boards.

8.4.10 Schemi funzionali di strumentazione (bifilari)

Rappresentano i "loops" di misura e regolazione suddivisi per zone di ubicazione fisica (campo, retro quadro, fronte quadro, etc.) con l'individuazione del cablaggio, sia dei segnali che delle alimentazioni elettriche.

Identificazione dei morsetti; definizione dei campi scala degli strumenti.

8.4.10 Instrumentation functions diagrams

They show the regulation and measuring loops, subdivided for physical location areas (on field, panel rear, front of panel, etc.), together with the wiring identification of signals and electrical feedings.

Identification of terminals; definition of the scale range of the instruments.

8.4.11 Schemi funzionali per quadri e per logiche dei sistemi

Schemi funzionali delle logiche di controllo e di regolazione con indicazione dei componenti.

8.4.11 Functional diagrams for panels and system logics

Functional diagrams of the control and regulation logics with information about components.

8.4.12 Tabelle materiali di montaggio con quantità riepilogative

Riportano i quantitativi totali dei materiali di montaggio desunti dai vari disegni di dettaglio.

8.4.12 Erection material sheets with summarized quantities

The total quantities are given of the materials required for installation purposes, as taken from the detail drawings.



8.4.13 Schede ricambi

Contengono, per ogni voce della scheda, i riferimenti all'apparecchiatura o macchina di appartenenza, al numero di disegno e la posizione sullo stesso, la denominazione del pezzo, il quantitativo installato e suggerito e il peso di ogni singolo pezzo.

8.4.13 Spare parts cards

They contain for each item the necessary references to the relevant equipment or machine, the denomination of each piece, the number of the reference drawings and the position in the drawing itself, the installed and recommended quantity and weight of each piece.

8.4.14 Schede lubrificanti

Contengono, per le apparecchiature che lo richiedono, i seguenti dati:

- tipo di lubrificante e caratteristiche
- quantità e consumi
- tempi previsti per il primo cambio e quelli successivi

8.4.14 Lubricant cards

They contain, for the machines which require it, the following data:

- lubricant type and characteristics
- quantity and consumptions
- time envisaged for the first change and following ones

8.4.15 Schede prodotti chimici

Contengono, per le apparecchiature che lo richiedono, i seguenti dati:

- tipo di prodotto da usare e caratteristiche chimiche
- quantità e consumi
- tempo previsto per il primo cambio e per quelli successivi

8.4.15 Chemical products cards

They contain, for the equipment requiring it, the following data:

- type of the product to be used and chemical characteristics
- quantity required and consumption
- first filling expected time and time for subsequent change

8.4.16 Schede attrezzature speciali

Contengono, per le apparecchiature che lo richiedono, l'elenco delle attrezzature speciali necessarie al montaggio e alla manutenzione.

8.4.16 Special tool cards

They contain, for the equipment requiring it, a list of special tools required for erection and maintenance.

8.4.17 Schede personale di supervisione

Stabiliscono, per le apparecchiature che richiedono, la supervisione al montaggio e/o all'avviamento, i seguenti dati:

- qualifica personale
- ore/uomo necessarie

8.4.17 Supervision personnel cards

For the equipment calling for, the following data about assembly supervision and/or commissioning are recorded:

- personnel qualification
- man/hours required



8.5 INGEGNERIA DI MONTAGGIO

8.5.1 Disegni e schizzi di montaggio

Rappresentano, in modo personalizzato, per applicazioni particolari, i vari allacciamenti delle apparecchiature al processo, evidenziando i materiali (tubing, pipino, raccorderai, valvolame, etc.), necessari alla realizzazione di detti collegamenti...

8.5.2 Specifiche tecniche particolari per l'appalto dei montaggi

Contengono gli elementi necessari alla definizione dell'oggetto dell'appalto.

Sono definiti:

- tipo di appalto
- descrizione dei lavori
- gli elementi contrattuali e programmatici relativi all'oggetto dell'appalto e alla documentazione tecnica

8.5.3 Manuali di istruzione per il montaggio di apparecchiature complesse e/o sistemi

Descrivono l'apparecchiatura con l'elenco dei disegni di assieme, sotto-assieme, i disegni impiantistici e di montaggio.

Contengono le prescrizioni generali da seguire durante il montaggio

Descrivono le condizioni di fornitura e l'eventuale grado di pre-assiemaggio delle parti.

Riportano le sequenze di montaggio e le indicazioni necessarie relative a livellamenti, spessoramenti, tolleranze di allineamento e accoppiamento, esecuzione di saldature, coppia di serraggio, bulloni etc..

Riportano l'elenco delle rilevazioni e i test da eseguire al montaggio e le attrezzature particolari necessarie.

8.5 ERECTION ENGINEERING

8.5.1 Erection drawings and sketches

They show, in a personal way, for special purposes, the different connections of the process equipment, also pointing out the materials (tubing, piping, pipefittings and valves, etc.) required to carry out the above mentioned connections.

8.5.2 Particular technical specifications for giving out the erection works by contract

These specifications deal with all the items thought as necessary for the subject-matter the contract is dealing with.

The following is made clear:

- type of contract
- description of the works
- the contract clauses and scheduling referred to the contract subject-matter and to the technical documentation

8.5.3 Instructions manuals for the erection of complex equipment and/or systems

They describe the equipment with a list of the assembly, sub-assembly, plant engineering and erection drawings.

They contain the general prescriptions to be followed during erection.

They describe the supply conditions and the eventual pre-assembly level of the parts.

They indicate the erection sequences, the levelling, the shimming, the alignment and coupling tolerances, the welding and bolt tightening procedures, the bolt to be used, etc.

They contain a list of inspection and tests to be conducted on erection and the special equipment required.



8.6 INGEGNERIA DI AVVIAMENTO

8.6.1 Manuali dei sistemi di strumentazione e automazione di base

Vengono elaborati per ciascun sistema e/o sotto-insieme di automazione.

Contengono:

- istruzioni di installazione
- configurazione e composizione del sistema
- istruzioni operative
- istruzioni di manutenzione
- istruzioni di programmazione (solo per i sistemi di apparecchiature elettroniche programmabili)

8.6 COMMISSIONING ENGINEERING

8.6.1 Manuals for the instrumentation and base automation systems

They deal with each of the automation systems and/or sub-systems.

They include:

- installation instructions
- system composition and configuration
- operating instructions
- maintenance instructions
- programming instructions (for systems provided with programmable electronic equipment only)



8.7 INGEGNERIA "AS BUILT"

8.7.1 Disegni "as built"

Disegni d'impianto aggiornati sulla base delle modifiche significative eseguite durante il montaggio, l'avviamento e le fasi iniziali di funzionamento.

I disegni considerati sono quelli più significativi e necessari per il funzionamento, la manutenzione e futuri ampliamenti dell'impianto.

8.7 ENGINEERING AS BUILT

8.7.1 As built drawings

Plant drawings revised on the basis of significant modifications made during the plant erection, commissioning and initial running stages.

The drawings considered are those most significant and necessary ones for the operation, maintenance and future extensions of the plant.



9. AUTOMAZIONE

9.2 INGEGNERIA DI BASE

9.2.1 Specifica di sistema

Contiene le caratteristiche funzionali, operative e di prestazioni del sistema. Definisce le funzioni principali, individuandone le principali proprietà in termini di algoritmi e input/output.

9.2.2 Schema a blocchi della configurazione hardware

Definisce tutte le apparecchiature facenti parte del sistema di automazione e i principali collegamenti tra di esse.

9.2.3 Disegni di ubicazione generale delle apparecchiature

Riportano l'ubicazione delle apparecchiature sui disegni di layout generale.

9. AUTOMATION

9.2 BASIC ENGINEERING

9.2.1 System specification

It contains the functional, operative and efficiency characteristics of the system. It defines the main functions, determining the main properties in terms of algorithms and input/output.

9.2.2 Block diagram of hardware configuration

It defines all the equipment forming the automation system and the main connections with one another.

9.2.3 Equipment general location drawings

Showing the location of the equipment on the general layout drawings.



9.3 INGEGNERIA DI PROGETTO

9.3.1 Specifica dei requisiti del software

Espande e dettaglia le descrizioni funzionali contenute nella specifica di sistema,

Stabilisce i requisiti dettagliati che costituiscono la base per lo sviluppo e la verifica del software; ogni funzione è descritta in dettaglio.

Sono definite le interfacce con l'hardware e con altri sistemi software.

9.3.2 Specifica dei requisiti hardware

Definisce la configurazione hardware e software di base necessaria ad ottenere le prestazioni richieste dalla applicazione.

9.3.3 Manuale operativo del sistema di automazione

Viene descritto l'utilizzo del sistema software e dell'hardware associato.

9.3.4 Specifica dei test di validazione

Vengono descritti i criteri mediante i quali il software prodotto sarà valicato in fabbrica, nei confronti delle funzionalità richieste dal sistema di automazione.

9.3.5 Manuale dei test di integrazione

E' direttamente correlabile alle funzioni definite nella specifica dei requisiti del software e descrive i criteri mediante i quali viene certificata la corretta integrazione dei moduli software.

9.3 PROJECT ENGINEERING

9.3.1 Software requirements specification

It develops and details the functional descriptions container in the system specification.

It establishes the detailed characteristics forming the base for software development and check; each function is shown with details.

The interfaces with hardware and other software systems are also shown.

9.3.2 Hardware requirements specification

Its purpose is to define either the hardware and base software configuration required in order to get the application performance.

9.3.3 Automation system operating manual

The use of the software system and associated hardware is described.

9.3.4 Validation tests specification

The criteria are shown by which the software produced shall be validated towards the functionalities requested by the automation system.

9.3.5 Integration tests manual

It is directly in correlation with the functions reported in the specification of software characteristics and shows the criteria by which the correct integration of software modules is certified.



9.3.6 Specifica di disegno del software

In divida e definisce con il massimo dettaglio i moduli del sistema, descrivendone gli algoritmi e le relazioni con la base dati.

Descrive le relazioni tra i moduli con l'ausilio di diagrammi gerarchici.

9.3.6 Software drawing specification

It determines and defines with the max details the system modules showing the algorithms and relationships with the data base.

It shows the relationships among the modules with the id of hierarchical diagrams.

9.3.7 Dizionari dei dati

Vengono definiti e descritti i costrutti dei dati utilizzati dal sistema.

9.3.7 Data dictionary

The results of the data used by the systems are defined and shown.

9.3.8 Manuale di test di singolo modulo

Descrive il modo e i dati sui quali il modulo sarà esercitato.

9.3.8 Single module test manual

It shows the way and the date on which the module shall be exercised.

9.3.9 Disegni di sistemazione apparecchiature

Definiscono la sistemazione delle apparecchiature del sistema di automazione all'interno della/delle sale controllo, riportando il riferimento alle tabelle equipaggiamenti.

9.3.9 Equipment arrangement drawings

They show the automation system equipment arrangement inside the control room (rooms), with the reference to the equipment tables.

9.3.10 Tabelle equipaggiamenti

Contengono l'elenco di tutte le apparecchiature componenti il sistema di automazione oggetto di interconnessione elettrica, riportando per ognuna il numero di equipaggiamento, le sigle, la descrizione, il fornitore e l'elenco di tutti i disegni di riferimento relativi all'apparecchiatura stessa.

9.3.10 Equipment sheets

A list of all electrically interconnected equipment, included in the automation system, is given; each provided with equipment number, identification letters, description, supplier as well as a list of all reference drawings.



9.3.11 Tabelle cavi

Riportano l'elenco dei cavi di collegamento degli equipaggiamenti del sistema di automazione, descrivendone le caratteristiche e i riferimenti agli schemi di interconnessione, ubicazione e routine; se il cavo è del tipo standard viene fatto riferimento al suo schema tipico.

9.3.12 Schema di interconnessione

Rappresenta le interconnessioni tra le apparecchiature del sistema di automazione, con riferimento alle tabelle equipaggiamenti e ai disegni di sistemazione delle apparecchiature.

Contiene:

- numero del cavo
- identificativi delle apparecchiature di partenza e di arrivo
- identificazione morsettiera e/o connettore di partenza e di arrivo

9.3.13 Disegni di ingombro delle apparecchiature

Disegni delle apparecchiature con la disposizione dei componenti, morsettiera e/o connettori di collegamento; il disegno definisce le dimensioni delle apparecchiature e gli spazi di installazione.

9.3.11 Cable sheets

The contain the list of automation system equipment connecting cables, with a description of the characteristics and with the references to the interconnecting diagrams; if the cable is of a standard type, reference is made to its typical diagram.

9.3.12 Interconnection diagram

It shows the interconnections of the automation system equipment, with reference to the equipment sheets and arrangement drawings.

It contains:

- cable number
- incoming/outgoing equipment identification
- incoming/outgoing terminal board and/or connector identification

9.3.13 Equipment overall dimension drawings

Drawings of equipment showing the arrangement of component parts, terminal boards and/or connectors; the drawings also give the overall dimensions of the equipment as well as the room needed for installation.



9.3.14 Disegni con informazioni definitive per lo sviluppo della progettazione delle opere civili e carichi sugli ancoraggi e basi di appoggio

Definiscono le caratteristiche di sollecitazione distinte per tutte le condizioni di carico agenti.

Riportano tutti i tipi di ancoraggio, in accordo con i normalizzati adottati.

Contengono la pianta ed eventuale elevazione, con l'ubicazione dei punti di ancoraggio.

9.3.14 Drawings with final information allowing to design the civil works as well as the load on the anchorages and base plates

They establish the individual stresses for all the different active load conditions.

They show all the kinds of anchorages used according to the adopted standards.

They show a plan view and possible elevation together with the location of the anchorages points

9.3.15 Specifica requisiti ambientali

Descrive le condizioni ambientali per l'esercizio delle apparecchiature del sistema di automazione.

9.3.15 Environmental requirements

A description is given of the environmental conditions needed for the operation of the automation system equipment.



9.4 INGEGNERIA COSTRUTTIVA

9.4.1 Listati sorgenti dei moduli software

Traducono la progettazione in istruzioni definitive con linguaggio simbolico, corrette dal punto di vista sintattico, per la macchina che ha il compito di svolgere le funzioni richieste.

9.4.2 Software eseguibile

E' costituito dall'intero insieme dei moduli progettati e realizzati, tradotti e collegati tra loro, in modo da essere compresi dalla macchina.

Risiedono su un supporto, che è la parte visibile del prodotto.

9.4.3 Schede ricambi

Contengono, per ogni voce della scheda, i riferimenti all'apparecchiatura o macchina di appartenenza, al numero di disegno e la posizione sullo stesso, la denominazione del pezzo, il quantitativo installato e suggerito e il peso di ogni singolo pezzo.

9.4.4 Schede lubrificanti

Contengono, per le apparecchiature che lo richiedono, i seguenti dati:

- tipo di lubrificante e caratteristiche
- quantità e consumi
- tempi previsti per il primo cambio e quelli successivi

9.4.5 Schede personale di supervisione

Stabiliscono, per le apparecchiature che richiedono, la supervisione al montaggio e/o all'avviamento, i seguenti dati:

- qualifica personale
- ore/uomo necessarie

9.4 CONSTRUCTION ENGINEERING

9.4.1 Sources of software modules

They provide the translation of the design in final instructions by symbolic language, right from the syntactic point of view, for the machine performing the required functions.

9.4.2 Operative software

It consists of the whole assembly of the modules designed, developed, translated and connected each to the other, in order to be utilized by the machine.

They reside onto a support, which is the visible product.

9.4.3 Spare parts cards

They contain for each item the necessary references to the relevant equipment or machine, the denomination of each piece, the number of the reference drawings and the position in the drawing itself, the installed and recommended quantity and weight of each piece.

9.4.4 Lubricant cards

They contain, for the machines which require it, the following data:

- lubricant type and characteristics
- quantity and consumptions
- time envisaged for the first change and following ones

9.4.5 Supervision personnel cards

For the equipment calling for, the following data about assembly supervision and/or commissioning are recorded:

- personnel qualification
- man/hours required



9.5 INGEGNERIA DI MONTAGGIO

9.5.1 Manuale di istruzione per la installazione del sistema software

Definisce i passi necessari ed i comandi alla macchina per l'installazione del software su dimessa, nonché l'elenco dei supporti e dei materiali necessari.

9.5.2 Manuali di installazione, uso e manutenzione dell'hardware

Identificano per ogni apparecchiatura e/o modulo del sistema di automazione la predisposizione necessaria per personalizzarla.

Descrivono le procedure di installazione e di collaudo.

Fanno riferimento anche alla documentazione del fornitore per le parti standard.

9.5.3 Manuali di installazione, uso e manutenzione dei componenti hardware del sistema di automazione

Contengono le informazioni disponibili dal fornitore e sono prodotti standard.

I contenuti principali si riferiscono alle attività di installazione, uso e manutenzione dei singoli componenti.

9.5 ERECTION ENGINEERING

9.5.1 Instruction manual for software system installation

It defines the necessary steps and controls to the machine for the installation of software, as well as the list of supports and necessary materials.

9.5.2 Hardware installation, operation and maintenance manuals

They identify for each equipment and/or module of the automation system the required preset for adapting it to the specific function.

.They also describe the installation and testing procedures.

Reference is made to the supplier's instructions for standardized items.

9.5.3 Installation, operation and maintenance manuals for the components of automation system hardware

They contain the information from the supplier provided for standardized products.

They deal mainly with the installation, operation and maintenance of the individual items.



9.6 INGEGNERIA DI AVVIAMENTO

9.6.1 Manuali d'installazione e d'uso del software di base

Contengono le modalità d'uso dei pacchetti costituenti il software di base, rendendo così possibile la scrittura, la modifica e la manutenzione dei prodotti software.

Contengono le istruzioni per l'installazione del software di base.

9.6.2 Manuale di istruzione per la messa in servizio del sistema software

Contiene la lista delle funzionalità del sistema e dei test necessari per verificarne il corretto funzionamento.

Viene descritta la sequenza temporale da seguire per la messa in servizio delle funzioni.

9.6.3 Manuale d'uso e manutenzione del sistema software

Contiene la descrizione delle operazioni necessarie per la corretta gestione del sistema software.

In particolare vengono descritte le modalità per effettuare "start up" e "shut down" del sistema, "back up", diagnostica e manutenzione.

9.6.4 Manuale di configurazione del sistema di automazione

Contiene le informazioni relative alle configurazioni e i calcoli di compatibilità elettrica.

Contiene inoltre i test per il sistema completo.

9.6 COMMISSIONING ENGINEERING

9.6.1 Installation and operation manuals of base software

They deal with the base software packages operating procedures, thus making possible to write, change and maintain the software products.

Instructions for base software installation are also given.

9.6.2 Instruction manual for putting into operation the software system

Listing the system functions and the tests required to check the system correct operation.

The time sequence is given, to be followed for getting the functions operating.

9.6.3 Operation and maintenance manual of the software system

It deals with the operations required to run the software system correctly.

The start up and shutdown procedures, the back up system, diagnostics and maintenance are especially described.

9.6.4 Automation system configuration manual

It gives information about the configurations and the calculations for electrical compatibility purposes.

It also includes the tests required for the whole system.



9.7 INGEGNERIA "AS BUILT"

9.7.1 Disegni "as built"

Disegni d'impianto aggiornati sulla base delle modifiche significative eseguite durante il montaggio, l'avviamento e le fasi iniziali di funzionamento.

I disegni considerati sono quelli più significativi e necessari per il funzionamento, la manutenzione e futuri ampliamenti dell'impianto.

9.7 ENGINEERING AS BUILT

9.7.1 As built drawings

Plant drawings revised on the basis of significant modifications made during the plant erection, commissioning and initial running stages.

The drawings considered are those most significant and necessary ones for the operation, maintenance and future extensions of the plant.



10. REFRAATTARI

10.2 INGEGNERIA DI BASE

10.2.1 Calcoli per la verifica della resistenza termica, meccanica e chimica dei rivestimenti refrattari

Vengono elaborati sulla base dei dati di calcolo del processo per i nuovi impianti, o sulla base di condizioni di esercizio per impianti esistenti.

Definiscono gli spessori e le caratteristiche di base dei materiali refrattari, in funzione dei flussi termici, dell'andamento delle temperature, degli attacchi chimici e delle sollecitazioni meccaniche.

10.2.2 Disegni di assieme del rivestimento refrattario dei componenti tecnologici

Illustrano in pianta ed elevazione l'insieme del rivestimento refrattario del componente tecnologico.

Definiscono gli spessori e le qualità dei refrattari nelle diverse zone.

10.2.3 Specifiche di base dei materiali refrattari

Descrivono, anche attraverso i disegni, il tipo dei materiali refrattari da impiegare nelle diverse zone del componente tecnologico.

Riportano per ciascun materiale il peso totale presunto.

Contengono per ciascun materiale le indicazioni relative alle caratteristiche chimico-fisiche di base.

10. REFRACTORIES

10.2 BASIC ENGINEERING

10.2.1 Calculations to verify the thermal, mechanical and chemical strength of refractory materials

They are carried out on the basis of process calculations for new plant, or of operating conditions for existing plants.

They define the thicknesses and the basic characteristics of refractory materials, according to thermal fluxes, temperatures, chemical attacks and mechanical stresses.

10.2.2 Assembly drawings of the refractory lining of technological components

They show, in plan view and elevation, the refractory lining assembly of technological components.

They define the thicknesses and the qualities of refractory materials in the different plant areas.

10.2.3 Basic specifications of refractory materials

They describe, also by means of drawings, the type of refractory materials to be used in the different areas of the component concerned.

They indicate the total estimated weight for each material.

They contain, for each material, indications of the basic chemical-physical characteristics.



10.3 INGEGNERIA DI PROGETTO

10.3.1 Calcoli per la verifica strutturale dei rivestimenti refrattari

Vengono elaborate sulla base dei dati relative alle sollecitazioni (termiche, meccaniche, etc.) che si verificano durante l'esercizio o conseguenti a esigenze impiantistiche.

Definiscono il tipo di struttura refrattaria, nonché la posizione, il tipo e le dimensioni dei giunti per assorbire le dilatazioni termiche.

10.3.2 Disegni di assieme e dettaglio dei rivestimenti refrattari

Illustrano in pianta ed elevazione il rivestimento refrattario del componente tecnologico in tutte le sue parti.

Definiscono in dettaglio gli spessori e le qualità dei materiali.

Stabiliscono la posizione, il tipo e le dimensioni dei giunti e di altri accorgimenti necessari per assorbire i movimenti dovuti a sollecitazioni termiche e meccaniche delle strutture.

10.3.3 Specifiche tecniche dei materiali refrattari

Descrivono, anche attraverso disegni, tutti i tipi di materiale da impiegare nelle diverse zone.

Riportano per ciascuna zona il peso totale di ogni materiale.

Definiscono per ciascun materiale le proprietà chimico-fisiche che lo caratterizzano.

Stabiliscono le norme relative ai collaudi di fabbricazione.

10.3 PROJECT ENGINEERING

10.3.1 Calculations for structural verification of refractory linings

They are performed in the basis of data concerning the stresses (thermal, mechanical, etc.) which occur during operation or are consequence of plant engineering requirements.

They define the type of refractory structure as well as the position, type and dimensions of the thermal expansion joints.

10.3.2 Assembly and detail drawings of refractory linings

They show, in plan view and elevation, the refractory lining of the technological component in all its part.

They define in detail the thicknesses and the qualities of materials.

They determine the positions, the type and the dimensions of joints or of other devices necessary to take up the movements caused by thermal and mechanical stresses of the structures.

10.3.3. Technical specifications of refractory materials

They describe, also by means of drawings, all the types of material to be used in the different areas.

They indicate, for each areas, the total weight of each material.

They contain, for each material, the relevant chemical-physical properties.

They prescribe the manufacture testing standards.



10.4 INGEGNERIA COSTRUTTIVA

10.4.1 Disegni di dettaglio dei mattoni refrattari e tabelle materiali

Vengono sviluppati sulla base degli elementi indicati nei disegni di assieme e di dettaglio dei rivestimenti refrattari.

Definiscono il tipo, la qualità e le dimensioni geometriche dei singoli mattoni.

Stabiliscono i quantitativi necessari a disegno e le eccedenze di montaggio per ogni tipo di mattone.

Stabiliscono il peso fio ogni singolo pezzo e il corrispondente peso totale.

Riportano le marche di montaggio per ogni tipo di mattone.

10.4 CONSTRUCTION ENGINEERING

10.4.1 Detail drawings of refractory bricks and bills of materials

They are developed on the basis of elements indicated in the assembly and detail drawings.

They define the type, quality and geometrical dimensions of the bricks.

They determine the necessary quantities according to drawings and the erection surpluses for each type of brick.

They determine the weight of each single piece and the corresponding total weight.

They contain the assembly marks for each type of bricks.



10.5 INGEGNERIA DI MONTAGGIO

10.5 ERECTION ENGINEERING

10.5.1 Disegni di montaggio

10.5.1 Erection drawings

Vengono utilizzati i disegni elaborati per l'ingegneria di progetto e costruttiva.

The drawing elaborated during project and construction engineering are utilized.

10.5.2 Specifiche tecniche per l'appalto dei montaggi

10.5.2 Technical specifications for giving up the erection works by contract

Descrivono il rivestimento da eseguire. Riportano la lista dei materiali da montare con l'indicazione dei quantitativi e dei pesi.

They describe the lining to be realized. They contain the list of materials to be erected, with the indication of quantities and weights.

Descrivono le condizioni di fornitura. Stabiliscono le sequenze e le tolleranza di montaggio fondamentali.

They describe the supply conditions. They determine the main erection sequences and tolerances.

Contengono le prescrizioni generali da seguire durante il montaggio e le prescrizioni particolari da adottare per il rivestimento delle zone più critiche.

They contain the general prescriptions to be followed during erection and the particular prescriptions to be complied with for lining the most critical areas.

Riportano le informazioni relative alle metodologie da seguire per la messa in opera di materiali particolari.

They contain information concerning the methods to be used for installation of special materials.



10.6 INGEGNERIA DI AVVIAMENTO

10.6.1 Manuali di istruzione con curve di essiccamento e preriscaldamento dei rivestimenti refrattari e relative metodologie operative

Stabiliscono le curve di variazione delle temperature in funzione del tempo, da seguire durante l'essiccamento e il preriscaldamento del rivestimento refrattario, per portarlo dalle condizioni di montaggio a quelle operative.

10.6 COMMISSIONING ENGINEERING

10.6.1 Instruction manuals with the drying and preheating curves for refractory linings and operating methods

They determine the temperature variation curve versus time, to be followed during the drying and preheating of refractory lining, in order to bring it from the erection to the operating conditions.



10.7 INGEGNERIA "AS BUILT"

10.7.1 Disegni "as built"

Disegni d'impianto aggiornati sulla base delle modifiche significative eseguite durante il montaggio, l'avviamento e le fasi iniziali di funzionamento.

I disegni considerati sono quelli più significativi e necessari per il funzionamento, la manutenzione e futuri ampliamenti dell'impianto.

10.7 ENGINEERING AS BUILT

10.7.1 As built drawings

Plant drawings revised on the basis of significant modifications made during the plant erection, commissioning and initial running stages.

The drawings considered are those most significant and necessary ones for the operation, maintenance and future extensions of the plant.