

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA  
COMUNE DI ARVIER

CORPO FORESTALE  
DELLA VALLE D'AOSTA

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
ENERGETICO  
STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

Progetto esecutivo

| NUMERO TAVOLA | TITOLO                |
|---------------|-----------------------|
| <b>AP</b>     | <b>ANALISI PREZZI</b> |

|                                               |                                                |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Codice<br>2017-0020S                          | Scala<br>varie                                 |
| Sviluppato da<br>per. ind. Francesco PASTORET | Redatto da<br>ing. Alexandra D'HERIN BYTNER    |
| Nome File<br>AP....pdf                        | Controllato da<br>per. ind. Francesco PASTORET |

| Rev.  | Data    | Motivazione         |
|-------|---------|---------------------|
| Rev.0 | 07.2017 | Emissione elaborato |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Per. Ind. Francesco Pastoret<br>Ing. Roberto Mascotto - EGE Certificato n.16MI00028PV1/2<br>Per. Ind. Alex Besenval - EGE Certificato n.16DG00005PV1<br>Regione Borgnalle, 10 - 11100 Aosta (Ao)<br>Tel/fax 0165/45696 - e-mail <a href="mailto:info@pastoret.it">info@pastoret.it</a><br>web: <a href="http://www.pastoret.it">www.pastoret.it</a> - CF/PI 01113260077 | Timbro progettista<br> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



# CASERMA ARVIER

| S50.SG.002 Sostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |                  |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|------------------|----------------|
| Num. Ord. TARIFFA                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | u.m. | quantità | importo unitario | importo totale |
| S50.SP.002                                                                                      | Fornitura e posa in opera di deposito pellet a caricamento manuale capacità 2000 kg                                                                                                                                                                                                                     | cad  | 1        | € 2 376,35       | € 2 376,35     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |                  |                |
| S50.TP.012                                                                                      | Fornitura e posa in opera di tubazioni di aspirazione pellet realizzate con tubi spiralati con anima in acciaio, specifici per trasporto del combustibile, lunghezza 12,5 m.                                                                                                                            | cad  | € 2,00   | € 154,78         | € 309,57       |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |                  |                |
| S50.SC.002                                                                                      | Intervento di bonifica della cisterna esistente, realizzato da ditta specializzata e autorizzata, comprendente lo svuotamento della morchia sul fondo e relativa bonifica con rilascio di apposita certificazione.                                                                                      | cp   | 1        | € 1 138,50       | € 1 138,50     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |                  |                |
| S50.CP.002                                                                                      | Caldaia combinata legna-pellet 34 kW ( Tipo Froling SP Dual 34 o q.s.)                                                                                                                                                                                                                                  | cad  | 1        | € 15 075,10      | € 15 075,10    |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |                  |                |
| S50.GC.002                                                                                      | Gruppo di circolazione caldaia con valvola miscelatrice ( Wilo Yonos PARA RS25/7 ) con valvola miscelatrice da 1" kvs 15                                                                                                                                                                                | cad  | 1        | € 752,46         | € 752,46       |
| S50.VB.001                                                                                      | Valvola di bilanciamento D. 1"1/4                                                                                                                                                                                                                                                                       | cad  | 1        | € 212,77         | € 212,77       |
| S50.VS.001                                                                                      | Valvola di scarico termico                                                                                                                                                                                                                                                                              | cad  | 1        | € 128,98         | € 128,98       |
| S50.SA.001                                                                                      | Sonde di gestione accumulatori                                                                                                                                                                                                                                                                          | cad  | 3        | € 117,15         | € 351,45       |
| S50.MF.001                                                                                      | Forfait per messa in funzione caldaia                                                                                                                                                                                                                                                                   | cad  | 1        | € 592,02         | € 592,02       |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |                  |                |
|                                                                                                 | Apparecchiature INAIL ( ex ISPEL )                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |          |                  |                |
| S50.PB.000                                                                                      | Pressostato di blocco                                                                                                                                                                                                                                                                                   | cad  | 1        | € 42,82          | € 42,82        |
| S50.PB.001                                                                                      | Pressostato di minima                                                                                                                                                                                                                                                                                   | cad  | 1        | € 49,82          | € 49,82        |
| S50.PO.000                                                                                      | Pozzetto termometrico                                                                                                                                                                                                                                                                                   | cad  | 1        | € 27,14          | € 27,14        |
| S50.L52.006                                                                                     | Termometro                                                                                                                                                                                                                                                                                              | cad  | 2        | € 45,15          | € 90,30        |
| S50.L52.004                                                                                     | Manometro                                                                                                                                                                                                                                                                                               | cad  | 1        | € 30,66          | € 30,66        |
| S50.V01.001                                                                                     | Valvola di sicurezza 1/2" x 2,5 bar                                                                                                                                                                                                                                                                     | cad  | 1        | € 101,06         | € 101,06       |
| S50.VE.006                                                                                      | Vaso di espansione chiuso 35 litri x 1,5 bar                                                                                                                                                                                                                                                            | cad  | 1        | € 96,31          | € 96,31        |
| S50.VE.011                                                                                      | Vaso di espansione chiuso 200 litri x 1,5 bar                                                                                                                                                                                                                                                           | cad  | 1        | € 329,46         | € 329,46       |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |                  |                |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |                  |                |
| S03.OM.002                                                                                      | Opere murarie centrale termica ( realizzazione di fori per passaggio impianti e ripristino )                                                                                                                                                                                                            | co   | 1        | € 198,00         | € 198,00       |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |                  |                |
| S50.B04.004                                                                                     | Allaccio canale da fumo doppia parete Di 150, De 200 mm a camino esistente                                                                                                                                                                                                                              | ml   | 7        | € 123,61         | € 865,27       |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |                  |                |
| S50.AI.150                                                                                      | Fornitura e posa in opera di accumulatore inerziale a stratificazione capacità 1500 litri isolato ( Tipo Froling 1500 o q.s. )                                                                                                                                                                          | cad  | 1        | € 1 397,88       | € 1 397,88     |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |                  |                |
| S57.AC.001                                                                                      | Intervento di allacciamento a colonne montanti esistenti                                                                                                                                                                                                                                                | co   | 1        | € 185,50         | € 185,50       |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |                  |                |
|                                                                                                 | Fornitura e posa in opera di disareatore con corpo in ottone PN10 con attacchi a bocchettone diametro 1"1/2 fornito completo di: valvola automatica di sfogo aria in ottone, rubinetto di scarico 1/2" in ottone cromato, coibentazione a guscio in schiuma poliuretana espansa rigida a cellule chiuse |      |          |                  |                |
| S50.DI.112                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | cad  | 1        | € 246,71         | € 246,71       |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |          |                  |                |

| S50.SG.002 Sostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |          |                  |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|------------------|----------------|
| Num. Ord. TARIFFA                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | u.m. | quantità | importo unitario | importo totale |
| S50.DE.112                                                                                      | Fornitura e posa in opera di defangatore con corpo e camera di raccolta in ottone PN10 con attacchi a bocchettone diametro 1"1/2 con capacità di filtrazione particelle fino a 5 µm fornito completo di: attacco superiore femmina con tappo 1/2", valvola di scarico 1/2" in ottone cromato, coibentazione a guscio in schiuma poliuretanica espansa rigida a cellule chiuse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |          |                  |                |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | cad  | 1        | € 162,70         | € 162,70       |
| S50.RA.001                                                                                      | Fornitura e posa in opera di gruppo di riempimento e addolcimento D. 1/2" completo di: cartuccia ricaricabile per addolcimento con raccordi flessibili e kit di misurazione della durezza; ricarica resina per cartuccia da 4 k6; kit di misurazione dell durezza, precisione 1°f                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |          |                  |                |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | cad  | 1        | € 874,68         | € 874,68       |
| S50.V02.006                                                                                     | Valvola a sfera a passaggio totale in ottone D. 1"1/2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | cad  | 7        | € 133,47         | € 934,29       |
| S50.V07.006                                                                                     | Valvola di ritegno tipo Europa con corpo in ottone D. 1"1/2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | cad  | 2        | € 110,21         | € 220,42       |
| S50.L52.001                                                                                     | Barilotto di sfiato aria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | cad  | 2        | € 21,60          | € 43,20        |
| S50.L52.004                                                                                     | Manometro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | cad  | 2        | € 30,66          | € 61,32        |
| S50.L52.006                                                                                     | Termometro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | cad  | 2        | € 45,15          | € 90,30        |
| S50.RS.001                                                                                      | Rubinetto di scarico a sfera 1/2"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | cad  | 3        | € 13,79          | € 41,37        |
| S50.L75.002                                                                                     | Sistema manuale di dosaggio prodotto condizionante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | cad  | 1        | € 382,67         | € 382,67       |
| S50.L75.003                                                                                     | Prodotto condizionante ( 1 kg/200 litri di impianto )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | cad  | 10       | € 22,26          | € 222,60       |
| S50.A02.006                                                                                     | Fornitura, trasporto e posa in opera di tubazioni in acciaio nero per la realizzazione di impianti aventi una temperatura d'esercizio sino a 110 °C e pressione d'esercizio sino a 1600 kPa (circa 16 bar) conteggiate a metro lineare, eseguite all'interno di centrali tecnologiche, tipo FM serie leggera UNI 8863 fino al DN 100 (4"), tipo SS UNI 10216-1/TR1 (ex UNI 7287) per diametri maggiori, comprensive di pezzi speciali, materiale di saldatura, verniciatura con doppia mano di antiruggine, opere murarie di apertura e chiusura tracce su laterizi forati e murature leggere e di rifacimento dell'intonaco con esclusione di tracce su solette, muri in c.a. o pietra, della tinteggiatura ed esecuzione di staffaggi in profilati. Diametro nominale: DN (mm). Diametro esterno x spessore: D x s (mm). Peso a metro lineare: P (Kg/m). Compresa l'assistenza muraria, i componenti di montaggio, minuteria varia di uso e consumo ed ogni altro onere non già menzionato necessario alla corretta e completa installazione ed al perfetto funzionamento, con restituzione secondo la buona regola dell'arte - D .1"1/2 | ml   | 25       | € 35,41          | € 885,25       |

**S50.SG.002 Sostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier**

| Num. Ord. TARIFFA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | u.m. | quantità |  | importo unitario | importo totale |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|--|------------------|----------------|
| S57.IS.804        | Fornitura,trasporto e posa in opera di isolamento formato da coppelle e curve in fibra di vetro con densità pari a 60/80 Kg/m³,legate con resine termoidurenti , coefficiente di conducibilità termica a 40° C non superiore a 0,037 W/mc, classe 0 di reazione al fuoco , campo di impiego da -25° a +400° C , spessori conformi alle vigenti norme di contenimento dei consumi energetici (100% dello spessore per tubazioni correnti all'esterno o in locali non riscaldati ),compreso l'eventuale collante , il filo di ferro ed ogni altro materiale necessario . A ciò si aggiunge il rivestimento esterno di finitura in fogli di PVC rigido , con temperature di impiego da -25° a +60° C e classe 1 di reazione al fuoco. L'isolamento di valvole , pezzi speciali ed accessori è effettuato con feltro di fibre di vetro dello stesso spessore. L'isolamento delle tubazioni è conteggiato a metro lineare oppure a metro quadro di superficie esterna . Il tutto è sagomato e fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inox; per il valvolame fissaggio tramite mezzi di giunzione di tipo smontabile senza l'uso di attrezzi in modo da consentire agevolmente la rimessa a nudo delle valvole stesse per interventi di manutenzione. Trattati terminali colorati, completo di contrassegno per il riconoscimento dei differenti fluidi, di targhette di riconoscimento delle parti e colori distintivi delle tubazioni secondo quanto prescritto dalla norma UNI 5634P e dalle norme ISO.<br>L'isolamento di valvole , curve, pezzi speciali ed accessori è conteggiato il doppio della superficie esterna.<br>Diametro esterno del tubo da isolare : D (mm). Spessore : s (mm).<br>Compresa minuteria varia di uso e consumo ed ogni altro onere non già menzionato necessario alla corretta e completa realizzazione, con restituzione secondo la buona regola dell'arte. |      |          |  |                  |                |
|                   | ISOLANTE IN COPPELLE 100% E PVC - D = 48 (1"1/2) - s= 40 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | mq   | € 25,00  |  | € 20,04          | € 501,00       |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |          |  |                  |                |
| S50.VM.016        | Valvola di regolazione a tre vie a sede-otturatore motorizzata                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | cad  | € 1,00   |  | € 389,96         | € 389,96       |

**S50.SG.002 Sostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier**

| Num. Ord. TARIFFA |                                                                                       | u.m. | quantità |  | importo unitario | importo totale |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|--|------------------|----------------|
|                   | DN 32 - kvs 16 ( Tipo Coster VFS 332 + SE6F230S o q.s. )                              |      |          |  |                  |                |
| M00.A00.001       | Smantellamento generatore di calore esistente e conferimento in discarica autorizzata | h    | € 16,00  |  | € 33,85          | € 541,60       |

**TOTALE voce S50.SG.002 Sostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier****€ 29 949,47**

**S55.SP.002 Installazione degli scaldacqua in pompa di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier**

| Num. Ord. TARIFFA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | u.m. | quantità | importo unitario | importo totale |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|------------------|----------------|
| S55.AI.002        | Intervento di adeguamento carico impianto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | co   | 1,00     | € 99,20          | € 99,20        |
| S55.PC.080        | Fornitura e posa in opera di scaldacqua pensile in pompa di calore aria-acqua in versione splittata costituito da unità esterna e unità interna con boiler con capacità di 80 litri - funzionamento con aria -5°C a + 42 °C, per produrre acqua calda sanitaria fino a +62 °C - completo di resistenza elettrica da 1200 W monofase. Dato perfettamente installato, compresa la pressatura delle tubazioni (valutate a parte) e il vuoto.                                                        |      |          |                  |                |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | cad  | 5,00     | € 1 346,50       | € 6 732,48     |
| S55.ST.001        | Fornitura e posa in opera di staffa telescopica standard per sostegno unità esterna pompa di calore                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |          |                  |                |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | cad  | 5,00     | € 78,49          | € 392,44       |
| M00.A00.001       | Smontaggio boiler elettrici esistenti e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |          |                  |                |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | h    | 10,00    | € 33,85          | € 338,50       |
| S03.FO.001        | Realizzazione di fori su muratura esterna per passaggio tubazioni e linee elettriche pompe di calore                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |          |                  |                |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | cad  | 5        | € 146,30         | € 731,50       |
| S55.LF.001        | Realizzazione di linee frigorifere di allacciamento unità interna con unità esterna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |          |                  |                |
|                   | gas/liquido isolate - 1/4" e 3/8"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ml   | 3,00     | € 14,37          | € 43,11        |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 6,50     | € 14,37          | € 93,41        |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 3,00     | € 14,37          | € 43,11        |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 8,00     | € 14,37          | € 114,96       |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 8,00     | € 14,37          | € 114,96       |
| S57.B01.001       | Fornitura e posa in opera di tubazione in polietilene duro PEH o PE, compresi pezzi speciali quali curve, braghe semplici o doppie giunti di dilatazione, manicotti d'innesto, manicotti a saldatura elettrica, pezzo di ispezione, copertura per tubo di areazione ecc.. Compresa la minuteria varia di uso e consumo ed ogni altro onere non già menzionato necessario alla corretta e completa realizzazione ed al perfetto funzionamento, con restituzione secondo la buona regola dell'arte |      |          |                  |                |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 5,00     | € 15,95          | € 79,75        |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 7,00     | € 15,95          | € 111,65       |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 8,00     | € 15,95          | € 127,60       |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 3,00     | € 15,95          | € 47,85        |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 3,00     | € 15,95          | € 47,85        |
| S57.CB.002        | Fornitura e posa in opera di canalina in pvc di protezione/mascheramento tubazioni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |          |                  |                |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 6,00     | € 14,05          | € 84,30        |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 9,00     | € 14,05          | € 126,45       |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 10,00    | € 14,05          | € 140,50       |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 8,00     | € 14,05          | € 112,40       |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 10,00    | € 14,05          | € 140,50       |

| S55.SP.002 Installazione degli scaldacqua in pompa di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |          |  |                  |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|--|------------------|------------------|
| Num. Ord. TARIFFA                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | u.m. | quantità |  | importo unitario | importo totale   |
| N00.P40.025                                                                                                                     | Nolo piattaforma aerea semovente per sollevamento persone: a pantografo o telescopica e/o articolata, munita di qualsiasi equipaggiamento, l'operatore addetto continuativamente alla manovra, carburante, lubrificante ed ogni onere connesso per il tempo di effettivo impiego |      |          |  |                  |                  |
|                                                                                                                                 | telescopica e/o articolata h= 12-25 m                                                                                                                                                                                                                                            | h    | 16,00    |  | € 45,84          | € 733,44         |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |          |  |                  |                  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |          |  |                  |                  |
| <b>TOTALE voce S55.SP.002 Installazione degli scaldacqua in pompa di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |          |  | <b>€</b>         | <b>10 455,95</b> |

| S60.OE.002 Opere elettriche a completamento della centrale termica e dell'installazione degli scaldacqua in pompa di calore - caserma forestale di Arvier                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |          |                  |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|------------------|-----------------|
| Num. Ord. TARIFFA                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | u.m. | quantità | importo unitario | importo totale  |
| S60.AO.001                                                                                                                                                                   | Allarme ottico acustico completo di linee elettriche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | cad  | 1        | € 299,01         | € 299,01        |
|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |          |                  |                 |
| S60.QE.002                                                                                                                                                                   | Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di centrale comprendente lo smantellamento dell'impianto esistente, nuove linee di potenza e segnale, interruttori di protezione automatici e differenziali, riallaccio dal quadretto esterno, riposizionamento contatore di energia. Dato in opera perfettamente installato come da schemi di progetto, compreso ogni onere. | co   | 1,00     | € 1 625,75       | € 1 625,75      |
| S60.LE.001                                                                                                                                                                   | linee elettriche di alimentazione della pompa di calore                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | cad  | 5,00     | € 161,55         | € 807,75        |
| S60.CS.001                                                                                                                                                                   | Fornitura e posa in opera di cavo scaldante autoregolante ( consumo 10 W/m ) da fissare sulla tubazione, completo di termostato e presa schuko da allacciare a scatola di derivazione esterna posta al di sotto dell'unità esterna in pompa di calore; coibentazione tubazione con isolante in elastomero sp. 9 mm                                                          |      |          |                  |                 |
|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ml   | 5,00     | € 25,20          | € 126,00        |
|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ml   | 7,00     | € 25,20          | € 176,40        |
|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ml   | 8,00     | € 25,20          | € 201,60        |
|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ml   | 3,00     | € 25,20          | € 75,60         |
|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ml   | 3,00     | € 25,20          | € 75,60         |
|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |          |                  |                 |
|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |          |                  |                 |
| <b>TOTALE voce S60.OE.002 Opere elettriche a completamento della centrale termica e dell'installazione degli scaldacqua in pompa di calore - caserma forestale di Arvier</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |          | <b>€</b>         | <b>3 387,71</b> |

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA  
COMUNE DI ARVIER

CORPO FORESTALE  
DELLA VALLE D'AOSTA

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
ENERGETICO  
STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

Progetto esecutivo

| NUMERO TAVOLA | TITOLO                                |
|---------------|---------------------------------------|
| <b>CME</b>    | <b>COMPUTO METRICO<br/>ESTIMATIVO</b> |

|                                               |                                                |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Codice<br>2017-0020S                          | Scala<br>varie                                 |
| Sviluppato da<br>per. ind. Francesco PASTORET | Redatto da<br>ing. Alexandra D'HERIN BYTNER    |
| Nome File<br>CME....pdf                       | Controllato da<br>per. ind. Francesco PASTORET |

| Rev.  | Data    | Motivazione         |
|-------|---------|---------------------|
| Rev.0 | 07.2017 | Emissione elaborato |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Per. Ind. Francesco Pastoret<br>Ing. Roberto Mascotto - EGE Certificato n.16MI00028PV1/2<br>Per. Ind. Alex Besenval - EGE Certificato n.16DG00005PV1<br>Regione Borgnalle, 10 - 11100 Aosta (Ao)<br>Tel/fax 0165/45696 - e-mail <a href="mailto:info@pastoret.it">info@pastoret.it</a><br>web: <a href="http://www.pastoret.it">www.pastoret.it</a> - CF/PI 01113260077 | Timbro progettista<br> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



| Num.Ord.<br>TARIFFA | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | unità<br>di<br>misura | Quantità | I M P O R T I |           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|---------------|-----------|
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |          | unitario      | TOTALE    |
|                     | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |          |               |           |
|                     | <b>LAVORI A CORPO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       |          |               |           |
| 1 / 2<br>S55.SP.002 | <b>OS3 - Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie (Cat 1)</b><br><b>Impianto idrico-sanitario (SbCat 2)</b><br>Installazione degli scaldacqua in pompa di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier<br>Lavori di installazione degli scaldacqua in pompa di calore e opere a corredo. L'opera comprende:<br>-adeguamento centrale idrica e rete scarico esistente in centrale termica<br>-scaldacqua pensile in pompa di calore aria-acqua in versione splittata costituito da unità esterna e unità interna con boiler con capacità di 80 litri - funzionamento con aria -5°C a + 42 °C, per produrre acqua calda sanitaria fino a +62 °C - completo di resistenza elettrica da 1200 W monofase;<br>-staffe telescopiche standard per sostegno unità esterna pompa di calore;<br>-Smontaggio boiler elettrici esistenti e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata;<br>-Realizzazione di fori su muratura esterna per passaggio tubazioni e linee elettriche pompe di calore.<br>-Realizzazione di linee frigorifere di allacciamento unità interna con unità esterna gas/liquido isolate - 1/4" e 3/8";<br>-tubazioni per scarico condensa in polietilene duro PEH o PE Diametro esterno x spessore = 32 x 3,0;<br>-canalina in pvc di protezione/mascheramento tubazioni;<br>-Nolo piattaforma aerea semovente per sollevamento persone telescopica e/o articolata.<br>Il tutto fornito e posato in opera e comprensivo di minuteria varia di uso e consumo ed ogni altro onere non già menzionato necessario alla corretta e completa realizzazione ed al perfetto funzionamento, con restituzione secondo la buona regola dell'arte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |          |               |           |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       | 1,00     |               |           |
|                     | SOMMANO...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | a corpo               | 1,00     | 10'455,95     | 10'455,95 |
| 2 / 1<br>S50.SG.002 | <b>OS28 - Impianti termici e di condizionamento (Cat 2)</b><br><b>Impianto di riscaldamento (SbCat 1)</b><br>ostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier<br>Lavori di sostituzione di generatore di calore e opere di risistemazione della centrale termica della caserma forestale di Arvier. L'opera comprende la fornitura e posa in opera di:<br>-caldaia combinata legna/pellet a caricamento ed accensione automatici con bruciatore meccanico capace di cedere all'acqua kW 34, rendimento94% , dotata di ventilatore di estrazione fumi, sonda O2, completa di accessori e di quadro elettrico di caldaia con regolatore elettronico modulante per la commutazione automatica legna/pellet, per il comando ed il controllo del sistema di aspirazione pellet e della coclea caricamento pellet bruciatore completo di gruppo pompa anticondensa e di modulo di regolazione a punto fisso per la gestione della temperatura di ritorno in caldaia assemblaggio e messa in funzione;<br>-Gruppo di circolazione caldaia con valvola miscelatrice ( Wilo Yonos PARA RS25/7.5 ) con valvola miscelatrice da 1" kvs 15;<br>-Modulo valvola miscelatrice;<br>-Valvola di bilanciamento D. 1"1/4;<br>-Valvola di scarico termico;<br>-Apparecchiature INAIL ( ex ISPESL );<br>-Vaso di espansione chiuso 35 litri x 1,5 bar;<br>-Vaso di espansione chiuso 200 litri x 1,5 bar;<br>-Demolizione e ricostruzione di porzione di marciapiede in lastre di pietra e cls;<br>-Realizzazione di traccia a pavimento sul terrazzo per la posa di due tubazioni corrugate 110 in pvc 4+4 m di collegamento dal deposito esterno alla centrale termica;<br>-Opere murarie centrale termica ( realizzazione di fori per passaggio impianti e ripristino );<br>-deposito pellet a caricamento manuale capacità 2000 kg ;<br>-Tubazioni di aspirazione pellet;<br>-Bonifica cisterna gasolio,con mantenimento della stessa in loco;<br>-Allaccio canale da fumo doppia parete Di 150, De 200 mm a camino esistente;<br>-Fornitura e posa in opera di accumulatore inerziale a stratificazione capacità 1500 litri isolato;<br>-Allacciamento a colonne montanti esistenti;<br>-disareatore con corpo in ottone PN10 con attacchi a bocchettone diametro 1"1/2 fornito completo di: valvola automatica di sfogo aria in ottone, rubinetto di scarico 1/2" in ottone cromato, coibentazione a guscio in schiuma poliuretanica espansa rigida a cellule chiuse;<br>-defangatore con corpo e camera di raccolta in ottone PN10 con attacchi a bocchettone diametro 1"1/2 con capacità di filtrazione particelle fino a 5 µm fornito completo di: attacco superiore femmina con tappo 1/2", valvola di scarico 1/2" in ottone cromato, coibentazione a guscio in schiuma poliuretanica espansa rigida a cellule chiuse;<br>-gruppo di riempimento e addolcimento D. 1/2" completo di: cartuccia ricaricabile per |                       |          |               |           |
|                     | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |          |               | 10'455,95 |









REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA  
COMUNE DI ARVIER

CORPO FORESTALE  
DELLA VALLE D'AOSTA

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
ENERGETICO  
STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

Progetto esecutivo

| NUMERO TAVOLA | TITOLO                          |
|---------------|---------------------------------|
| <b>CP</b>     | <b>CAPITOLATO PRESTAZIONALE</b> |

|                                               |                                                |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Codice<br>2017-0020S                          | Scala<br>varie                                 |
| Sviluppato da<br>per. ind. Francesco PASTORET | Redatto da<br>ing. Alexandra D'HERIN BYTNER    |
| Nome File<br>CP....pdf                        | Controllato da<br>per. ind. Francesco PASTORET |

| Rev.  | Data    | Motivazione         |
|-------|---------|---------------------|
| Rev.0 | 07.2017 | Emissione elaborato |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Per. Ind. Francesco Pastoret<br>Ing. Roberto Mascotto - EGE Certificato n.16MI00028PV1/2<br>Per. Ind. Alex Besenval - EGE Certificato n.16DG00005PV1<br>Regione Borgnalle, 10 - 11100 Aosta (Ao)<br>Tel/fax 0165/45696 - e-mail <a href="mailto:info@pastoret.it">info@pastoret.it</a><br>web: <a href="http://www.pastoret.it">www.pastoret.it</a> - CF/PI 01113260077 | Timbro progettista<br> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



# Sommario

|          |                                                                          |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>IMPIANTI MECCANICI .....</b>                                          | <b>5</b>  |
| 1.1      | OGGETTO DELL'INTERVENTO.....                                             | 5         |
| 1.2      | PRESCRIZIONI GENERALI.....                                               | 5         |
| 1.3      | NORME TECNICHE DI COLLAUDO PER GLI IMPIANTI TERMICI.....                 | 6         |
| 1.4      | GARANZIA DEGLI IMPIANTI .....                                            | 8         |
| 1.5      | DESCRIZIONE GENERALE DEI COMPONENTI .....                                | 8         |
| 1.5.1    | <i>Generatore di calore a biomassa .....</i>                             | <i>8</i>  |
| 1.5.2    | <i>Deposito pellet.....</i>                                              | <i>9</i>  |
| 1.5.3    | <i>Accumulatore inerziale a stratificazione.....</i>                     | <i>9</i>  |
| 1.5.4    | <i>Tubazioni in acciaio .....</i>                                        | <i>9</i>  |
| 1.5.5    | <i>Verniciatura antiruggine.....</i>                                     | <i>11</i> |
| 1.5.6    | <i>Targhette indicatrici .....</i>                                       | <i>12</i> |
| 1.5.7    | <i>Isolamento tubazioni acqua calda (coppelle in fibra divetro).....</i> | <i>12</i> |
| 1.5.8    | <i>Valvole a sfera .....</i>                                             | <i>13</i> |
| 1.5.9    | <i>Pozzetto porta manometro.....</i>                                     | <i>13</i> |
| 1.5.10   | <i>Manometro .....</i>                                                   | <i>13</i> |
| 1.5.11   | <i>Termometro ad immersione .....</i>                                    | <i>13</i> |
| 1.5.12   | <i>Gruppo di riempimento.....</i>                                        | <i>13</i> |
| 1.5.13   | <i>Riduttore stabilizzatore di pressione.....</i>                        | <i>13</i> |
| 1.5.14   | <i>Valvole di sicurezza .....</i>                                        | <i>14</i> |
| 1.5.15   | <i>Valvole di ritegno .....</i>                                          | <i>14</i> |
| 1.5.16   | <i>Vasi di espansione per impianti termici .....</i>                     | <i>15</i> |
| 1.5.17   | <i>Barilotto di sfiato aria .....</i>                                    | <i>15</i> |
| 1.5.18   | <i>Disaeratore .....</i>                                                 | <i>15</i> |
| 1.5.19   | <i>Disconnettore.....</i>                                                | <i>15</i> |
| 1.5.20   | <i>Scaldacqua in pompa di calore .....</i>                               | <i>15</i> |
| 1.5.21   | <i>Tubazioni di alimentazione impianti idrosanitari.....</i>             | <i>16</i> |

|          |                                                                                  |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.5.22   | Coibentazioni tubazioni impianti idrosanitari .....                              | 17        |
| 1.5.23   | Tubazioni di scarico .....                                                       | 17        |
| <b>2</b> | <b>IMPIANTI ELETTRICI .....</b>                                                  | <b>21</b> |
| 2.1      | OGGETTO DELL'INTERVENTO .....                                                    | 21        |
| 2.2      | PRESCRIZIONI GENERALI .....                                                      | 21        |
| 2.3      | REQUISITI DI RISPONDERA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI .....                       | 22        |
| 2.4      | PROVE DEI MATERIALI .....                                                        | 22        |
| 2.5      | ACCETTAZIONE .....                                                               | 22        |
| 2.6      | VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI .....                          | 23        |
| 2.7      | VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI .....                             | 25        |
| 2.8      | COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI .....                                         | 26        |
| 2.9      | NORME GENERALI .....                                                             | 28        |
| 2.10     | MODALITÀ DI ESECUZIONE E PROVE DEGLI IMPIANTI .....                              | 28        |
| 2.11     | ALTRI REQUISITI E PRESCRIZIONI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI .....                    | 30        |
| 2.11.1   | Caduta di tensione .....                                                         | 30        |
| 2.11.2   | Portata delle condutture .....                                                   | 30        |
| 2.12     | NORME DI INSTALLAZIONE .....                                                     | 31        |
| 2.12.1   | Portata in regime permanente .....                                               | 31        |
| 2.12.2   | Dimensionamento degli schermi, guaine e delle armature metalliche .....          | 31        |
| 2.12.3   | Cadute di tensione (intesa come differenza di tensione tra vuoto e carico) ..... | 31        |
| 2.12.4   | Raggi di curvatura dei cavi .....                                                | 32        |
| 2.12.5   | Condizioni di posa .....                                                         | 32        |
| 2.12.6   | Coesistenza tra cavi di energia ed altri sistemi .....                           | 32        |
| 2.12.7   | Norme di posa .....                                                              | 32        |
| 2.13     | VERIFICHE .....                                                                  | 33        |
| 2.13.1   | Verifiche non strumentali .....                                                  | 33        |
| 2.13.2   | Verifiche strumentali .....                                                      | 33        |
| 2.14     | STRUTTURA DELL'IMPIANTO DI BASSA TENSIONE .....                                  | 33        |
| 2.15     | QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE .....                                         | 34        |

*Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier*

|      |                                                          |    |
|------|----------------------------------------------------------|----|
| 2.16 | PRESCRIZIONI RIGUARDANTI CAVI E CONDUTTORI BT .....      | 35 |
| 2.17 | IMPIANTO FORZA MOTRICE .....                             | 37 |
| 2.18 | TUBI PROTETTIVI, PERCORSI E CASSETTE DI DERIVAZIONE..... | 37 |
| 2.19 | CAVO SCALDANTE AUTOREGOLANTE .....                       | 38 |

# 1 IMPIANTI MECCANICI

---

## 1.1 Oggetto dell'intervento

L'opera in esame ha per oggetto l'intervento di sostituzione dei sistemi di generazione del calore per il riscaldamento e la produzione dell'acqua calda sanitaria presso la caserma forestale di Arvier, sita in Via Corrado Gex n° 77. Più precisamente la progettazione è relativa ai seguenti impianti:

- *Impianto termico (sostituzione generatore di calore)*
- *Impianto idrico-sanitario (sostituzione scaldacqua)*

## 1.2 Prescrizioni generali

Nel presente Capitolato e negli elaborati grafici allegati sono riportati i dati di progetto ed esercizio degli impianti, le caratteristiche delle apparecchiature, il tracciato di tubazioni e condotti, ecc. che costituiscono il progetto esecutivo.

L'Impresa Esecutrice rimarrà completamente responsabile degli impianti realizzati e del loro funzionamento e dovrà verificare tutti i dimensionamenti costruttivi degli impianti in funzione delle condizioni climatiche esterne e delle caratteristiche dei componenti che intende fornire.

*Ulteriori documentazioni da predisporre a cura dell'Impresa*

Oltre a quanto indicato nel precedente art. 2.1, l'Impresa è in particolare tenuta a:

- trasmettere alla Direzione Lavori una copia completa dei manuali tecnici e di manutenzione a corredo delle apparecchiature installate;
- predisporre un dettagliato manuale d'uso relativo agli interi impianti, appositamente redatto e indipendente dai sopra citati manuali dei singoli componenti. Tale manuale d'uso dovrà risultare facilmente consultabile e completo in tutte le sue parti; qualora la Committenza, attraverso la DL, giudicasse tale documento di difficile comprensione tecnica, l'Appaltatore dovrà procedere alla sua revisione fintanto che il documento non verrà giudicato di agevole utilizzo.

*Dichiarazione di conformità tecnica (decreto n.37 del 22 gennaio 2008)*

Al termine dei lavori l'Impresa installatrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel pieno rispetto della regola d'arte, redatta con le modalità specificate dal "Regolamento

*Progetto Esecutivo – Capitolato prestazionale*

concernente l'attuazione dell'articolo 11 -quaterdecies, comma 13, lettera a della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici." Oltre a quanto sopra dovrà presentare le tavole aggiornate di tutti gli impianti con schemi, planimetrie, specifiche dei materiali utilizzati, ecc.. (As Built).

### *Rumorosità*

Il livello di rumorosità nei vari locali dovrà rispettare quanto prescritto dalle norme UNI 8199;

L'Impresa Esecutrice dovrà verificare e garantire che il tipo, modello, caratteristiche delle varie apparecchiature scelte ed installate non vengano superati i prescritti livelli di rumorosità. In caso contrario dovranno essere previsti ed adottati ulteriori idonei provvedimenti di insonorizzazione anche localizzati, quali ad esempio l'applicazione di attenuatori e simili, ecc., il cui inserimento non potrà costituire elemento per ulteriori richieste economiche, intendendosi specificatamente incluso negli obblighi contrattuali a carico dell'Appaltatore.

Tutti i canali, nel punto di collegamento con le unità di trattamento e con gli estrattori, devono essere provvisti di raccordi in tela olona o simili, per non trasmettere rumori o vibrazioni. Il fissaggio dei canali alle strutture deve essere eseguito utilizzando appositi staffaggi che non consentano la trasmissione di rumori o vibrazioni.

I gruppi frigoriferi e le unità di trattamento aria devono essere installati su un telaio metallico con sospensioni elastiche, realizzato in modo da non trasmettere rumori o vibrazioni.

## 1.3 Norme tecniche di collaudo per gli impianti termici

Gli impianti dovranno essere sottoposti alle verifiche ed ai collaudi descritti nel seguito, tendenti ad accertare il pieno rispetto delle prescrizioni tecniche di Capitolato e l'effettiva funzionalità.

Si intende che tutti gli oneri relativi a tali prove sono a carico dell'Appaltatore, inclusi i necessari interventi di predisposizione, l'eventuale manodopera in aiuto a tutte le apparecchiature necessarie per le misurazioni di temperatura portata, pressione e quant'altro occorrente.

Tutte le verifiche e prove preliminari dovranno essere eseguite in contraddittorio con la Direzione Lavori e di ognuna di esse e dei relativi risultati ottenuti si dovrà compilare regolare verbale.

- **Prova idraulica a freddo:** possibilmente man mano che si costruisce l'impianto, oppure a fine lavori, si dovranno eseguire prove di tenuta ad una pressione almeno doppia di quella di esercizio per un periodo non inferiore alle 12 ore; si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino perdite o deformazioni permanenti.

- **Prove preliminari di circolazione:** i circuiti idraulici si dovranno portare a regime di circolazione, alle temperature di esercizio, e si dovrà verificare che il fluido circoli correttamente in tutto l'impianto; si riterrà positivo l'esito della prova qualora il fluido abbia circolato nell'impianto per un periodo di almeno 12 ore senza aver dato luogo a deformazioni permanenti o altri inconvenienti.

- **Prove preliminari di ventilazione:** la rete di distribuzione dell'aria si dovrà portare a regime di funzionamento e si dovrà riscontrare che l'aria sia distribuita correttamente in tutto l'impianto senza che si verifichino deformazioni permanenti od altri inconvenienti.

- **Avviamento degli impianti:** l'Impresa Esecutrice dovrà eseguire le operazioni di avviamento degli impianti e verificare che la portata dell'aria e dell'acqua nei vari punti del sistema di distribuzione corrispondano a quanto richiesto dal progetto, mettendo a disposizione tutte le attrezzature e le strumentazioni necessarie per eseguire le misurazioni ed eseguendo tutte le possibili operazioni di taratura che si rendessero necessarie per equilibrare i circuiti. In particolare dovranno essere eseguite le seguenti operazioni:

. avviare tutte le singole apparecchiature e verificarne la totale funzionalità anche facendo ricorso a competenze esterne specifiche (tecnico per la regolazione, bruciatorista, ecc.);

. tarare tutti i dispositivi di regolazione inseriti nei circuiti idraulici (valvole di taratura, detentori, ecc.) in modo da ottenere per ciascun circuito la distribuzione di portate previste a progetto;

. eseguire le prove preliminari di funzionamento di tutte le apparecchiature di centrale con particolare riferimento al controllo delle varie sequenze di avviamento e dell'intervento di tutti i dispositivi di controllo, regolazione, sicurezza, blocco e segnalazione;

. eseguire le prove preliminari di funzionamento del sistema di regolazione simulando varie situazioni di carico e/o anomalie per verificare il corretto intervento delle varie apparecchiature.

- **Collaudo definitivo invernale:** dovrà essere eseguito durante la prima stagione invernale completa di esercizio. La temperatura dovrà essere misurata al centro degli ambienti, ad un'altezza di m 1,60 dal pavimento, con uno strumento dotato di elemento sensibile schermato dall'influenza di ogni effetto radiante, ma con opportuni passaggi in modo che sia attivata la circolazione dell'aria. Le misure di portata dell'aria introdotta negli ambienti dovranno essere eseguite con anemometri a mulinello, con una tolleranza sui valori prescritti di  $\pm 10\%$ . Si intende che le condizioni termoigrometriche si dovranno ottenere senza tenere conto dell'apporto delle radiazioni solari e con una velocità del vento non superiore a 10 m/s.

- **Collaudo acustico:** le misure dei livelli acustici dovranno essere eseguite con strumento rispondente alle norme C.E.I. 29-1; il livello di rumorosità nei vari locali dovrà rispettare quanto prescritto dalla norma UNI 8199 e, in ogni caso, non dovrà superare i 40 dB(A), con tutti gli impianti in pieno funzionamento. L'Impresa Esecutrice dovrà verificare e garantire che il tipo, modello, caratteristiche delle varie apparecchiature scelte ed installate non vengano superati i prescritti livelli di rumorosità; in caso contrario dovranno essere

previsti ed adottati ulteriori idonei provvedimenti di insonorizzazione anche localizzati, quali ad esempio l'applicazione di silenziatori, attenuatori e similari, ecc., il cui inserimento non potrà costituire elemento per ulteriori richieste economiche, intendendosi incluso negli obblighi contrattuali a carico dell'Appaltatore.

## 1.4 Garanzia degli impianti

La garanzia degli impianti è fissata entro 24 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica, tutti i guasti e le imperfezioni che si dovessero manifestare negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

## 1.5 Descrizione generale dei componenti

### 1.5.1 Generatore di calore a biomassa

Caldaia a legna e pellet dotata di due camere di combustione separate, caratterizzata da rendimenti elevati, basse emissioni e ridotti costi energetici.

Caratteristiche caldaia:

- sonda lambda a banda larga per una combustione ottimale.
- Ventilatore a tiraggio indotto a velocità variabile per stabilizzazione continua della combustione.
- Sistema di ottimizzazione del rendimento
- Motori per la regolazione automatica dell'aria primaria e secondaria.
- Aspiratore che impedisce la fuoriuscita dei gas durante la ricarica.
- Profili in acciaio per la protezione della parete interna della caldaia e una lunga durata.
- Grande vano di carico per pezzi lunghi mezzo metro (fino a 56 cm)
- Automatismo d'accensione con una speciale tecnica di conduzione dell'aria per una rapida accensione con accensione manuale.
- Camera di combustione durevole in carburo di silicio con zona di combustione lunga per minime emissioni.
- Porte di ispezione di ampie dimensioni per una facile pulizia da davanti.
- Sistema di regolazione con tecnologia bus.
- Doppia serranda per la sicurezza contro il ritorno di fiamma.
- Ampio serbatoio pellet con coclea stoker per il trasporto automatico del pellet.

- Flangia pellet raffreddata ad acqua con disposizione discendente per un funzionamento sicuro.
- Bruciatore a pellet d'alta qualità raffreddato ad acqua con griglia scorrevole per la rimozione cenere e la pulizia automatica.
- Ampio cassetto cenere per lunghi intervalli di scarico.
- Isolamento completo d'alta qualità.

Dati tecnici:

- Potenza calorifica nominale (funzionamento a legna/funzionamento a pellet): 34/34 kW
- Range della potenza calorifica (funzionamento a pellet): 10.2-34 kW
- Peso (caldaia legna/unità pellet): 735/320 kg
- Contenuto d'acqua (caldaia legna/unità pellet): 175/45 litri
- Capacità vano di carico – caldaia a legna: 190 litri
- Capacità serbatoio pellet: circa 90 litri

### 1.5.2 Deposito pellet

Deposito del pellet con caricamento manuale. Il serbatoio può essere riempito con sacchi o big bag. Il telaio ed il cono sono realizzati in acciaio zincato. Il silo è realizzato in tessuto antistatico e resistente, aperto in alto per il caricamento.

Completo di box di aspirazione del pellet dal deposito.

Capacità deposito 2000 kg.

### 1.5.3 Accumulatore inerziale a stratificazione

Accumulatore inerziale dotato di gabbia di stratificazione che consente la stratificazione della temperatura con elevata precisione. Esecuzione in lamiera di acciaio, pittura anticorrosiva all'esterno.

Pressione di esercizio 3 bar, temperatura di mandata max 95°C, mandata/ritorno raccordi 1"1/2, boccole sonde diam 8 mm fissate mediante saldatura, isolamento 100 mm Neopor.

Capacità 1500 litri.

### 1.5.4 Tubazioni in acciaio

Le tubazioni all'interno dei locali tecnici per il convogliamento dei vari fluidi impiegati negli impianti dovranno essere in acciaio senza saldatura non legato conforme alla norma UNI 8863.

Non sarà in nessun caso ammesso l'impiego di tubi saldati.

*Progetto Esecutivo – Capitolato prestazionale*

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, l'interposizione di idonei compensatori di dilatazione a soffiello in acciaio atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, oppure di valvola automatica sempre con relativa intercettazione.

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto.

Le giunzioni fra i tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi normalmente a saldare oppure a filettare od a flangia.

I tubi zincati saranno giuntati mediante raccordi a vite e manicotto, oppure mediante flange.

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, normalmente a saldare oppure montate mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange, dove espressamente indicato dalla Direzione Lavori.

Per i piccoli diametri, inferiori ad 1½", potranno essere ammesse curve ottenute mediante piegatura a freddo.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa; tali curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

Nelle derivazioni in cui i tubi vengano giuntati mediante saldatura, non sarà comunque ammesso per nessuna ragione infilare il tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni all'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Tutte le tubazioni sia verticali che orizzontali, di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato, verranno staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa e fonoassorbente.

L'interasse dei sostegni, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere non inferiore a quanto indicato nella seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi:

*Diametro esterno tubo Interassi appoggi*

*fino a mm 21,3 cm 180*

*da mm 42,4 a mm 48,3 cm 250*

*da mm 54,0 a mm 57,0 cm 300*

*da mm 60,3 a mm 88,9 cm 330*

*oltre mm 88,9 cm 400*

Tutte le tubazioni in ferro nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Tutte le eventuali tubazioni non isolate ed in vista saranno verniciate con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della Direzione Lavori.

Tutte le tubazioni installate all'esterno e/o nelle intercapedini saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione; l'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

### 1.5.5 Verniciatura antiruggine

Tutte le tubazioni, gli staffaggi, il valvolame e le superfici in acciaio nero dovranno essere protette con due mani di vernice antiruggine costituita da minio al piombo in olio di lino cotto con spessore di 30 micron per ogni mano.

*Progetto Esecutivo – Capitolato prestazionale*

Le due mani di vernice antiruggine dovranno essere di diverso colore.

La verniciatura seguirà ad una adeguata pulitura e preparazione delle superfici da verniciare (spazzolatura, scartavetratura, raschiatura ecc.) in modo da avere una perfetta riuscita del lavoro.

### 1.5.6 Targhette indicatrici

E' prevista l'installazione di targhette indicatrici che consentano la corretta individuazione dei circuiti e dei componenti ed una chiara interpretazione del funzionamento, nonché guidare le manovre di gestione anche di personale non esperto.

Le targhette dovranno essere in lastra di alluminio con lettere incise e dovranno essere avvitate o saldate alle tubazioni.

Le varie indicazioni dovranno essere concordate con la Direzione Lavori.

### 1.5.7 Isolamento tubazioni acqua calda (coppelle in fibra divetro)

#### *Isolamento tubazioni*

Le tubazioni ed i collettori di acqua calda e refrigerata saranno coibentate termicamente mediante l'impiego di coppelle e curve in fibra di vetro con densità pari a 60/80 Kg/m<sup>3</sup>, legate con resine termoindurenti, coefficiente di conducibilità termica a 40° C non superiore a 0,037 W/mc, classe 0 di reazione al fuoco, campo di impiego da -25° a +400° C, spessori conformi alle vigenti norme di contenimento dei consumi energetici (100% dello spessore per tubazioni correnti all'esterno o in locali non riscaldati), compreso l'eventuale collante, il filo di ferro ed ogni altro materiale necessario. A ciò si aggiunge il rivestimento esterno di finitura in fogli di PVC rigido, con temperature di impiego da -25° a +60° C e classe 1 di reazione al fuoco. L'isolamento di valvole, pezzi speciali ed accessori è effettuato con feltro di fibre di vetro dello stesso spessore. Il tutto è sagomato e fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inox; per il valvolame fissaggio tramite mezzi di giunzione di tipo smontabile senza l'uso di attrezzi in modo da consentire agevolmente la rimessa a nudo delle valvole stesse per interventi di manutenzione. Tratti terminali colorati, completo di contrassegno per il riconoscimento dei differenti fluidi, di targhette di riconoscimento delle parti e colori distintivi delle tubazioni secondo quanto prescritto dalla norma UNI 5634P e dalle norme ISO..

L'Impresa Esecutrice deve fornire, per i materiali isolanti prescelti, la documentazione relativa ai certificati di prova attestanti le caratteristiche fisico-tecniche dei materiali stessi, con l'indicazione degli spessori che vorrà adottare, in funzione del diametro delle tubazioni.

Le tubazioni così isolate che rimarranno in vista all'interno dei locali tecnici dovranno poi essere totalmente rivestite con PVC.

### 1.5.8 Valvole a sfera

Le valvole di intercettazione saranno a sfera con attacchi filettati sino a 2" PN 16, a passaggio totale con corpo in ottone; sfera, asta di comando, ghiera premistoppa, anello premistoppa in ottone o bronzo, leva di comando in alluminio; complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

Ogni valvola dovrà risultare inoltre dotata di bussola distanziatrice tra corpo ed asta di manovra per permettere una perfetta coibentazione. La bussola distanziatrice dovrà risultare di fornitura dello stesso Costruttore delle valvole.

### 1.5.9 Pozzetto porta manometro

Dovrà essere installato nei punti prescelti per il controllo della temperatura dei vari circuiti preriscaldamento, postriscaldamento e raffreddamento. Sarà realizzato in ottone con diametro interno minimo 10 mm, dovrà essere conforme alle normative I.S.P.E.S.L., e corredato di manicotto in acciaio filettato diametro 1/2" a saldare.

### 1.5.10 Manometro

I manometri saranno del tipo Bourbon a movimento centrale con scatola di ottone, fascia di ottone cromato, quadrante in alluminio con fondo laccato bianco con scala da 0 a 6 bar ad intervalli 0.2 bar, errore massimo in fondo scala 1%, attacco diametro 1/2". I manometri saranno completi di rubinetto portamanometro in bronzo a tre vie diametro 1/2" con attacchi a manicotto filettati e di serpentina del tipo a ricciolo di rame con attacchi filettati a maschio e femmina, pressione di prova e di impiego secondo le norme UNI 1284.

### 1.5.11 Termometro ad immersione

Termometro bimetallico. Conforme alle norme I.S.P.E.S.L.. Attacco radiale filettato 1/2"M. Cassa in ABS. Con pozzetto lunghezza 45 mm. Scala temperatura da 0° a 120°C. ø 80 mm. Classe di precisione 1,6.. Saranno ad immersione in pozzetto con vite di serraggio.

### 1.5.12 Gruppo di riempimento

L'installazione del gruppo di riempimento può essere effettuata sia con tubazione verticale che orizzontale. E' tuttavia indispensabile che il gruppo non sia installato capovolto. Durante la messa in funzione dell'impianto il gruppo viene normalmente tarato ad una pressione non inferiore a quella che si ottiene sommando la pressione idrostatica e 0.3 bar. Il riempimento dell'impianto va eseguito lentamente, in quanto la quantità di acqua immessa è proporzionale alla quantità di aria sfogata. Ad avvenuto riempimento dell'impianto, il rubinetto di intercettazione del gruppo può essere chiuso.

### 1.5.13 Riduttore stabilizzatore di pressione

Riduttore di pressione dotato di sede compensata. Ciò significa che il valore della pressione di taratura a valle rimane costante indipendentemente dalle variazioni di valore della pressione a monte. Livello di

rumorosità inferiore a 20 dB. La conformazione fluidodinamica interna del riduttore consente di ottenere delle perdite di carico piuttosto basse anche in presenza di un numero notevole di utenze aperte.

Il riduttore sarà dotato di cartuccia contenente membrana, filtro, sede, otturatore e pistone di compensazione estraibile per facilitare le operazioni di manutenzione e pulizia del filtro.

Installazione: prima della installazione, aprire tutti i rubinetti di erogazione per pulire l'impianto ed espellere l'aria rimasta nelle tubazioni. Installare le valvole di intercettazione a monte e a valle per facilitare le future operazioni di manutenzione. Installare il riduttore in qualsiasi posizione tranne che capovolto. Chiudere la valvola di intercettazione a valle, ed effettuare la taratura agendo sulla ghiera premimolla, posta sotto il tappo della campana, con una chiave a brugola 10 mm in senso orario per aumentare il valore di taratura, in senso antiorario per diminuirlo. Leggere sul manometro il valore desiderato.

#### 1.5.14 Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza vengono tipicamente impiegate per il controllo della pressione sui generatori di calore negli impianti di riscaldamento, sugli accumuli di acqua calda negli impianti idrosanitari e negli impianti idrici. Al raggiungimento della pressione di taratura, la valvola si apre e, mediante lo scarico in atmosfera, impedisce alla pressione dell'impianto di raggiungere limiti pericolosi per il generatore e per i componenti presenti nell'impianto stesso. Le valvole sono dotate di azione positiva, cioè le prestazioni sono garantite anche in caso di deterioramento o rottura della membrana.

L'installazione deve essere eseguita da parte di personale tecnico qualificato secondo la normativa vigente, rispettando il senso di flusso dalla freccia riportata sul corpo valvola.

Le valvole di sicurezza devono essere installate sulla sommità del generatore o sulla tubazione di uscita ad una distanza non superiore ad un metro dal generatore. La tubazione di collegamento non deve essere intercettabile. Esse possono essere montate in posizione verticale od orizzontale, non capovolte. In questo modo si evita che il deposito di impurità ne pregiudichi il corretto funzionamento. La tubazione di scarico della valvola di sicurezza deve essere attuata in modo da non impedire la regolare funzionalità delle valvole e da non recare danno alle persone o cose.

In conformità alle disposizioni vigenti, lo scarico della valvola di sicurezza deve essere visibile e convogliato in apposita tubazione di raccolta.

#### 1.5.15 Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno saranno di tipo clapet a doppio battente, passaggio libero PN 16, corpo in ghisa, battenti in acciaio inox AISI 316, con anello di tenuta del battente in gomma e sede di tenuta del corpo in ottone, attacchi filettati o flangiati, complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

### 1.5.16 Vasi di espansione per impianti termici

Vaso d'espansione graffato, unificato per impianti di riscaldamento e idrosanitari. Marchiato CE. Attacco M. Membrana graffata atossica in butile alimentare. Pmax d'esercizio 10 bar. Pressione di precarica 1,5 bar. Tmax d'esercizio 99°C.

### 1.5.17 Barilotto di sfiato aria

Valvola automatica di sfogo aria. In ottone stampato. Pmax d'esercizio: 10 bar. Pmax di scarico: 2,5 bar. Tmax d'esercizio: 120°C.

Corredata di valvola di intercettazione con leva a farfalla.

### 1.5.18 Disaeratore

I disaeratori vengono utilizzati per eliminare in modo continuo l'aria contenuta nei circuiti idraulici degli impianti di climatizzazione. La capacità di scarico di questi dispositivi è molto elevata. Essi sono in grado di eliminare tutta l'aria presente nei circuiti, fino a livello di microbolle, in modo automatico. La circolazione di acqua completamente disaerata permette agli impianti di funzionare nelle condizioni ottimali senza problemi di rumorosità, corrosione, surriscaldamenti localizzati e danneggiamenti meccanici. I disaeratori sono forniti completi di coibentazione a guscio, preformata a caldo, per garantirne il perfetto isolamento termico sia nell'utilizzo con acqua calda che refrigerata.

Il dispositivo può essere utilizzato sia in circuiti di riscaldamento che di refrigerazione ai quali garantisce la progressiva eliminazione dell'aria che si forma in modo continuo. Esso va installato preferibilmente dopo la caldaia, sul lato aspirazione della pompa, in quanto lì vi sono i punti nei quali si ha la maggiore formazione di microbolle. I disaeratori devono essere installati in posizione verticale.

### 1.5.19 Disconnettore

A difesa della rete idrica, a monte dell'allacciamento alla centrale termica verrà installato un dispositivo antinquinamento conforme alla norma UNI 9157, costituito da un gruppo premontato formato da disconnettore a zona di pressione ridotta controllabile. Tipo BA. A norma EN 12729. Attacchi filettati M a bocchettone. Corpo, coperchio e sede di scarico in lega antidezinficazione. Aste dei ritegni e molle in acciaio inox. Tenute in NBR. Tmax d'esercizio 65°C. Pmax d'esercizio 10 bar. Dispositivo di sicurezza positiva conforme a norma EN 12729. Completo di prese di pressione a monte, intermedia e a valle e di imbuto di scarico con collare di fissaggio per tubazione.

### 1.5.20 Scaldacqua in pompa di calore

Scaldacqua in pompa di calore in versione split con unità esterna e unità interna con accumulo della capacità di 80 litri avente le seguenti caratteristiche:

- Gas ecologico R134A consente di raggiungere temperature dell'acqua fino a 62°C in pompa di calore.
- Condensatore avvolto alla caldaia (non immerso in acqua)
- Caldaia in acciaio smaltato al titanio
- Resistenza elettrica integrativa
- Anodo attivo + anodo magnesio
- Display LCD
- Funzioni: green, boost, boost, 2 programmazioni orarie dei prelievi voyage e antilegionella.

Dati tecnici:

- COP con aria a 7°C, umidità relativa 87%, temperatura acqua in ingresso 10°C e temperatura di produzione acqua sanitaria 55°C: 2.04
- Temperature min/max aria: -5/42°C
- Potenza sonora unità interna: 15 dB(A)
- Potenza sonora unità esterne: 57 dB(A)
- Potenza elettrica assorbita media: 510 W;
- Capacità nominale di accumulo: 80 l
- Pressione massima di esercizio: 8 bar
- Tensione/Potenza max assorbita: 220-240V/1950W
- Potenza resistenza: 1200 W
- Spessore isolamento: 41 mm
- Diametro connessioni acqua: ½" M
- Minima temperatura del locale interno: 1°C
- Dispersioni termiche: 20W
- Portata di aria standard: 1100 m<sup>3</sup>/h
- Distanza massima tra accumulo e unità esterna: 8m
- Dislivello massimo tra accumulo e unità esterna: 3 m

### 1.5.21 Tubazioni di alimentazione impianti idrosanitari

Le tubazioni per gli impianti idrosanitari all'interno dei locali tecnici saranno in acciaio zincato, trafilato, senza saldatura, dimensioni secondo UNI 3824, con giunzione tipo a vite e manicotto, curve e raccorderie in ghisa malleabile. Tali tubazioni devono essere provate alla pressione di almeno 10 kg/cm.

Per quanto pertinenti, per tali tubazioni valgono tutte le prescrizioni indicate alla precedente descrizione delle tubazioni.

### 1.5.22 Coibentazioni tubazioni impianti idrosanitari

Le tubazioni dell'acqua fredda sanitaria verranno isolate con guaina flessibile in polietilene estruso espanso a cellule chiuse, coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,041 W/mc, classe 1 di reazione al fuoco, campo d'impiego da +8° a +102°C, spessore mm 9.

La rete di acqua calda sanitaria sarà invece coibentata mediante guaina flessibile o lastra in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse, coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,042 W/mc, classe 1 di reazione al fuoco, campo di impiego da -40° a +105°C, fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 1600, spessori conformi alle vigenti norme di contenimento dei consumi energetici

Posa in opera per infilaggio; dove ciò non fosse materialmente possibile attraverso taglio longitudinale, con successivo ripristino mediante adesivo prescritto dal produttore, nei punti di giunzione di testa incollaggio di ogni terminale di isolante sulla tubazione stessa ed incollaggio fra di loro delle parti terminali dell'isolante utilizzando sempre idoneo collante prescritto dal produttore. Per tubazioni sotto pavimento protezione dell'isolante con materiale adatto onde evitare possibili danni causati dal calpestio, prima della gettata del massetto di contenimento.

L'Impresa Esecutrice deve fornire, per i materiali isolanti prescelti, la documentazione relativa ai certificati di prova attestanti le caratteristiche fisico-tecniche dei materiali stessi, con l'indicazione degli spessori che vorrà adottare, in funzione del diametro delle tubazioni.

Nei tratti correnti in locali tecnici è prevista la finitura esterna con lamierino d'alluminio.

### 1.5.23 Tubazioni di scarico

Tutte le tubazioni di scarico e di ventilazione sono realizzate in tubo di polietilene rigido (PEAD) tipo Geberit-PE.

Le colonne ed i collettori devono avere opportuni manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni.

Le tubazioni devono essere sostenute da apposite staffe e collari, aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali e a 15 diametri per le verticali.

Nella posa in opera delle tubazioni in P.E.A.D. dovranno essere osservate tutte le istruzioni riportate nei manuali di installazione delle case costruttrici, con particolare riferimento agli accorgimenti atti ad assorbire l'elevata dilatazione del P.E.A.D.

Le giunzioni di tubi in polietilene tra loro potranno essere eseguite mediante saldatura di testa delle tubazioni o mediante raccorderia apposita fornita dalle case di produzione del tubo in P.E.A.D.

Le giunzioni potranno essere di tipo fisso, o smontabile, oppure in grado di assorbire la dilatazione dei tubi, secondo necessità di installazione.

Le principali tipologie di giunzione da adottare sono le seguenti:

*a) Giunzione per saldatura testa a testa*

Giunzione di tipo fisso, da eseguirsi solo fra tronchi di tubazione a piè d'opera con apposita attrezzatura in grado di assicurare il perfetto allineamento delle parti da saldare.

Dopo aver sbavato le superfici delle parti da saldare e smussato leggermente la parte interna delle teste, le due parti da congiungere, pulite ed asciutte, saranno appoggiate sulle facce di uno specchio per saldare, termoregolato alla temperatura indicata nel manuale di installazione della casa produttrice delle tubazioni;

quando il materiale è sufficientemente caldo verranno avvicinate tra loro esercitando tra le parti uno sforzo che sarà tanto maggiore quanto più elevato è il diametro da saldare.

La durata e l'intensità della pressione da esercitare sulle tubazioni per far aderire le parti scaldate dovranno essere quelle indicate nei manuali delle case produttrici.

Il processo di raffreddamento dovrà essere effettuato con gli elementi saldati fissati nella macchina saldatrice e dovrà avvenire in modo naturale. Non dovranno quindi essere adottati mezzi artificiali per accelerare il raffreddamento quali, ad esempio, l'applicazione di acqua.

*b) Giunzione per saldatura elettrica*

Giunzioni di tipo fisso, eseguibili su tubazioni già montate in opera.

La giunzione per saldatura elettrica dovrà essere eseguita con appositi elementi (manicotti, piastre o altro), forniti dalla stessa casa di produzione del tubo in P.E.A.D., contenenti una resistenza elettrica in cui i terminali sono collegabili ad una apparecchiatura che, mediante un dispositivo cronoregolatore, darà tensione a detta resistenza.

Le parti sulle quali dovrà essere applicato l'elemento elettrico saldante dovranno essere accuratamente sbavate, e dovrà essere asportata ogni possibile traccia di pellicole di ossidazione della superficie.

Dovrà essere curato, mediante preventiva scanalatura sulle teste dei tubi da collegare, che l'elemento elettrico scaldante risulti centrato rispetto alle estremità da scaldare; dopo la saldatura i terminali dalla resistenza elettrica dovranno essere tagliati.

Il raffreddamento delle parti saldate dovrà avvenire in modo naturale.

*c) Giunzioni con raccordo a vite*

Ove la giunzione debba essere prevista mobile per eventuali ispezioni, od in caso di allacciamenti provvisori di tubazioni in P.E..A.D., potranno essere impiegati raccordi a vite con anello elastico di tenuta per compressione.

I raccordi a vite potranno essere di tipo a tre pezzi autobloccante sulle tubazioni o del tipo con estremità da saldare sulla testa dei tubi da congiungere.

*d) Giunzione a flangia*

Ove la giunzione debba essere prevista smontabile o per il collegamento di apparecchiature o simili, sulle teste dei tubi da congiungere dovranno essere saldati,

mediante giunzione testa a testa, gli appositi pezzi speciali costituenti le flange.

La tenuta dovrà essere realizzata con l'interposizione di una guarnizione piatta.

*e) Giunzione a manicotto scorrevole*

Ove la giunzione dei tubi debba poter assorbire le dilatazioni termiche dei tubi, su una delle due estremità da congiungere (quella inferiore nel caso di tubi non orizzontali) dovrà essere saldato, mediante giunzione testa a testa, l'apposito bicchiere costituente il manicotto scorrevole.

Detto bicchiere dovrà essere marcato esternamente con l'indicazione della posizione che dovrà avere l'estremità del tubo da congiungere a seconda della temperatura di posa.

L'estremità del tubo da introdurre nel manicotto scorrevole, smussata, sbavata, pulita ed asciutta, dovrà essere spalmata uniformemente con l'apposito lubrificante di scorrimento fornito dalla ditta costruttrice i tubi di polietilene.

L'estremità del tubo dovrà essere preventivamente segnata, in funzione della temperatura ambiente, per assicurarsi l'introduzione del manicotto della lunghezza necessaria come specificato dai manuali di installazione.

*f) Giunzioni di tubi di polietilene con apparecchiature impiantistiche*

La giunzione dei tubi in P.E.A.D. con le apparecchiature impiantistiche, o con tubazioni metalliche, potrà essere eseguita mediante raccordi a flange c.p.d. o mediante raccordi in ottone smontabili.

**Posizionamento in opera**

Le tubazioni di polietilene destinate ad essere annegate nei solai non necessitano di alcuna protezione particolare in quanto nelle condotte annegate nel calcestruzzo le dilatazioni e le contrazioni dovute a variazioni termiche sono assorbite dal tubo stesso. Si richiamano comunque le raccomandazioni di installazione dei costruttori già citate.

Poichè il tubo non fa presa con calcestruzzo è importante annegare e ben fissare i pezzi speciali sottoposti a sforzo rilevante, specialmente in presenza di collettori molto lunghi.

Le tubazioni libere dovranno essere collegate ad idonei collari fissi e scorrevoli in modo da poter assorbire, senza deformazioni o flessioni le dilatazioni termiche.

In particolare si prescrive che nelle colonne verticali dovrà essere posto almeno un giunto scorrevole per ogni piano, e nelle colonne orizzontali almeno un giunto scorrevole ogni 6 metri, tenendo conto che le parti annegate nei solai sono da considerare punti fissi.

I collari, per le tubazioni orizzontali sospese direttamente, dovranno essere posti a distanza tale da evitare deformazioni e flessioni dei tubi sopportati.

Per il fissaggio delle tubazioni in generale ci si dovrà attenere alle istruzioni dettate caso per caso dalle ditte costruttrici dei materiali.

## 2 IMPIANTI ELETTRICI

---

### 2.1 Oggetto dell'intervento

L'opera in esame ha per oggetto la realizzazione degli impianti elettrici necessari l'intervento di sostituzione dei sistemi di generazione del calore per il riscaldamento e la produzione dell'acqua calda sanitaria presso la caserma forestale di Aosta sita nella frazione di Busseyaz e più precisamente quella relativa ai seguenti impianti:

- Realizzazione della distribuzione elettrica e dei relativi quadri elettrici in centrale termica e per l'alimentazione degli scaldacqua in pompa di calore;

### 2.2 Prescrizioni generali

I materiali che in genere occorreranno per la costruzione delle opere dovranno essere della miglior qualità esistente in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione Lavori. Di norma essi provveranno da quelle località o fabbriche che l'Impresa Appaltatrice riterrà di sua convenienza, purché preventivamente notificate e rispondenti ai requisiti prescritti dalle leggi, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, a norma con la certificazione di qualità della serie ISO 9000 / EN 29000 e rispondenti ai requisiti qui di seguito riportati nella sezione di schede tecniche.

Tutti gli impianti dovranno essere eseguiti secondo gli schemi di progetto, nelle sezioni indicate e secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L. Nell'esecuzione degli impianti, posa delle tubazioni, canalizzazioni, e apparecchiature, si richiede che sia particolarmente curata l'estetica dell'impianto, fatte salve le esigenze funzionali e tecniche, ponendo particolare attenzione agli allineamenti dei componenti, alla loro verticabilità, al corretto staffaggio. Per la realizzazione dovranno essere utilizzate attrezzature e mano d'opera specializzate. La D.L. potrà far smontare e rifare tratti e/o parti di impianto che non rispondano ai requisiti di cui sopra. Poiché la Ditta Appaltatrice dovrà assumersi integralmente la responsabilità funzionale degli impianti, dovrà verificare con particolare attenzione le caratteristiche termofisiche nelle realizzazioni murarie.

L'impresa realizzatrice dovrà tenere conto delle Norme, Leggi, Decreti, ecc..., emanati e/o emanandi nel periodo che intercorrerà tra il momento della consegna progetto alla Pubblica Amministrazione ed il collaudo impianti; in tale ottica sarà perizia della D.L. provvedere alle necessarie modifiche di progetto per garantire la conformità e la sicurezza con comunicazione al comando dei Vigili del Fuoco ed agli organi di controllo di competenza. In assenza di tali condizioni non dovranno essere apportate modifiche agli schemi di progetto se non per specifica volontà della D.L. con supporto documentale appropriato ed allegata richiesta di approvazione degli organi competenti. In tale situazione dovrà essere redatto il certificato di conformità, corredato della variante d'opera apportata, sottoscritto dalla D.L., dalla Ditta realizzatrice e dall'Amministrazione competente.

Al termine dei lavori, in un tempo determinato dalla committenza in accordo con la D.L., ciascuna impresa dovrà rilasciare al committente il certificato di installazione (conformità) dell'impianto di competenza completamente compilato in ogni sua parte, comprese le tavole grafiche e le relazioni di calcolo, quindi controfirmato.

*Progetto Esecutivo – Capitolato prestazionale*

## 2.3 Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, con rispetto del D.M. 37/2008. Le caratteristiche degli impianti stessi nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione dell'offerta ed in particolare essere conformi :

- alle prescrizioni di legge in materia antinfortunistica; Devono essere osservate le vigenti prescrizioni del D.Lgs 81/2008, per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, da ritenersi impegnative ai fini del presente lavoro non espressamente destinati a svolgimento di lavoro subordinato. Tale obbligo potrà essere derogato in presenza di norma UNI CEI EN più aderente all'attuale stato della tecnologia disponibile, sentiti gli Enti preposti al controllo.
- alle prescrizioni di legge in materia requisiti minimi relativi all'edilizia scolastica e ai locali di pubblico spettacolo;
- alle Norme UNI pubblicate, ed in particolare quelle richiamate dal corpo normativo nazionale e quindi rese cogenti;
- alle Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.);
- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei V.V.F.;
- alle prescrizioni ed indicazioni della Società ENEL e dell'azienda dei servizi telefonici;
- Alle prescrizioni del- Dlgs 106/17 sull'utilizzo dei cavi CPR

Tutti gli impianti ed i componenti dovranno essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme, scelti e messi in opera secondo le caratteristiche dei diversi ambienti. Dovranno possedere il marchio di conformità dei paesi membri della Comunità Europea o Internazionale.

## 2.4 Prove dei materiali

L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

## 2.5 Accettazione

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere. La ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

## 2.6 Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti

Durante il corso dei lavori l'Amministrazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato speciale di appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento delle rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc..) nonché le prove di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato. Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra si dovrà compilare regolare verbale.

Durante l'esecuzione dei lavori ed in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione degli stessi, saranno effettuate sugli impianti di forza/luce le verifiche e le prove intese ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti, qualitativamente e quantitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali.

La verifica è intesa ad accertare che il montaggio dei componenti sia stato accuratamente eseguito e che il funzionamento di ciascuna parte sia regolare e corrispondente alle norme vigenti.

Il collaudo finale sarà effettuato solo se gli impianti saranno stati certificati e servirà per accertare:

- il corretto funzionamento di apparecchiature, circuiti principali, circuiti ausiliari e protezioni, in conformità alla Norma CEI 64-8
- la sfilabilità dei cavi (non normativamente richiesta ma peculiare di questo impianto): si procederà ad estrarre un cavo dal tratto di tubo compreso tra due cassette e scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso. In caso di esito non favorevole fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova sarà ripetuta su un altro tratto: qualora anche la seconda prova fornisse esito sfavorevole, la verifica della sfilabilità sarà estesa a tutti gli impianti utilizzatori
- la resistenza di isolamento: la misura sarà eseguita mediante un ohmetro la cui tensione continua sia circa 125V, in caso di misura su parti di impianto con tensione nominale superiore a 50 V. Durante le misure gli apparecchi utilizzatori saranno disinseriti.
- il collegamento alla rete di terra: allo scopo sarà seguita una misura della resistenza di terra
- la corrispondenza tra fasi e loro colorazione
- l'equilibratura e la ripartizione dei carichi
- l'esatta taratura delle protezioni
- la continuità delle grandi masse metalliche
- le portate e la caduta di tensione dei conduttori
- l'idoneità della tensione nominale d'isolamento per i conduttori
- la correttezza delle connessioni dei conduttori
- la conformità dell'impianto elettrico nei locali contenenti bagni e docce alla Norma CEI 64-8

- la conformità dimensionale minima dei dispersori, conduttori di terra e delle protezioni equipotenziali alla Norma CEI 64-8
- il rispetto delle quote di installazione delle prese
- la predisposizione delle canalizzazioni telefoniche in conformità alla normativa CEI
- la continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali la funzionalità dei dispositivi di protezione a corrente differenziale

In corso d'opera dovranno essere verificate quelle parti di impianto che, a lavori ultimati, risulterebbero difficilmente ispezionabili:

le parti metalliche dell'edificio utilizzate come conduttori dell'impianto o, comunque, i conduttori dell'impianto appositamente installato se incorporati nella struttura stessa

tutte le connessioni fra elementi dell'impianto o fra essi e corpi metallici o masse estranee destinate ad essere inglobate o ricoperte da materiale anticorrosivo

il fissaggio di dispositivi di ancoraggio di conduttori se destinati ad essere ricoperti con materiale di protezione dell'edificio

le tubazioni e gli elementi metallici naturali interrati, se utilizzati come naturali dispersori

gli elementi normali del dispersore prima del loro interrimento

il numero, le dimensioni e la tipologia dei dispositivi adottati per assicurare la continuità elettrica dei ferri di armatura utilizzati come elementi naturali dell'impianto prima della gettata del cemento

i collegamenti tesi a garantire la continuità elettrica fra l'armatura e corpi o masse metalliche estranei presenti nell'edificio

i collegamenti fra elementi delle facciate e fra queste ed i corpi o masse metalliche presenti nell'edificio

Le verifiche finali atte ad accertare, indipendentemente dalle prescrizioni di capitolato, la rispondenza dell'impianto realizzato a regola d'arte; esse dovranno essere articolate in tre fasi:

- esame della documentazione di progetto allegata alla dichiarazione di conformità
- esame a vista
- prove di verifica

L'esame a vista intende accertare che l'impianto, conforme al progetto, sia realizzato a regola d'arte senza presentare danni visibili che ne compromettano la sicurezza e le prestazioni; in particolare:

l'impianto dovrà essere in buone condizioni

non dovranno esistere conduttori interrotti o scollegati

le parti di impianto non dovranno essere aggredite dalla corrosione

i conduttori e i componenti dell'impianto dovranno essere ben fissati alle superfici di fissaggio e le eventuali protezioni meccaniche dovranno essere integre

i conduttori di equipotenzialità e le giunzioni dovranno essere integri

i limitatori di tensione non dovranno presentare danni

l'edificio protetto non dovrà aver subito variazioni o alterazioni che richiedano un riesame delle protezioni

i collegamenti equipotenziali con ogni parte metallica aggiunta all'edificio, dopo l'ultimo esame a vista, dovranno essere accertati con misure di continuità

Le prove di verifica, intese come operazioni e misure atte ad assicurare l'efficacia e l'idoneità delle misure di sicurezza relative all'impianto in esame, si articoleranno in:

misura della resistività del terreno

misura della resistenza di terra del dispersore dell'impianto di protezione

misura della continuità elettrica degli elementi dell'impianto, ivi compresi gli elementi normali e naturali, quando non ispezionabili a vista

Al termine della verifica finale dovrà essere redatto un verbale di verifica integrato dagli schemi e descrizioni dell'impianto.

Tutti gli impianti dovranno essere collaudati ai sensi della normativa vigente, con restituzione di idonea scorta documentale.

Dovranno essere riscontrati valori in rispondenza a:

- protezione contro i contatti diretti
- protezione contro i contatti indiretti
- protezione contro i cortocircuiti
- protezione contro i sovraccarichi
- protezione contro il pericolo di incendi o di ustioni
- protezione contro le scariche elettrostatiche
- protezione contro gli abbassamenti di tensione
- protezione con comando di emergenza
- protezione con arresto di emergenza

## 2.7 Verifica provvisoria e consegna degli impianti

Durante l'esecuzione dei lavori e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si effettueranno delle verifiche provvisorie (a carico dell'appaltatore) con lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati. Ad ultimazione di ciascuna verifica provvisoria, la Stazione Appaltante, nella figura del D.L., potrà decidere la messa in funzione o meno a seguito delle singole valutazioni con presa in consegna degli impianti o solo ed esclusivamente a seguito del rilascio del collaudo tecnico effettuato da tecnico abilitato a discrezione della stazione appaltante scelto all'interno di una terna proposta dall'appaltatore, nonché del rilascio del certificato di conformità corredato di elaborati grafici di cantiere AS BUILT.

La verifica provvisoria dovrà avere la finalità (anche durante l'esecuzione dei lavori) di accertare che gli impianti siano in condizioni di poter funzionare normalmente in condizioni sicure e che siano state effettuate e rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni:

- stato di isolamento dei circuiti
- continuità elettrica dei conduttori
- grado di isolamento e sezioni dei conduttori
- efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto
- efficienze delle prese di terra
- efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti
- efficienza delle protezioni contro i contatti diretti
- resistenza del collegamento al circuito di protezione delle singole apparecchiature
- rispondenza alle normative CEI relative a ciascun tipo di impianto

## 2.8 Collaudo definitivo degli impianti

Le modalità di collaudo per gli impianti elettrici dovranno essere quelle successivamente riportate; queste, come richiesto dalla normativa vigente, sono relative alle indicazioni di massima e minimali applicabili sempre e comunque per tutti gli impianti con caratteristiche generali (qualora le parti di opera riportate siano ovviamente presenti e nell'oggetto dei lavori) ai sensi del D.M. 37/2008. Qualora si trattasse di impianti particolari si rimanda alle prescrizioni dei VV.F. e/o agli organi di controllo quali ISPESL, USL, ecc...

Subito dopo l'ultimazione dei lavori ed entro il termine stabilito dal capitolato speciale di appalto ed in difetto, non oltre sei mesi dalla data dell'emissione del certificato di regolare esecuzione, dovrà essere consegnato alla stazione appaltante il collaudo tecnico definitivo degli impianti (a carico dell'appaltatore) in modo tale da dover accertare che i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità corrispondano a quanto prescritto nel documento di appalto, tenuto conto delle eventuali modifiche concordate e certificate in sede di aggiudicazione ed in fase di esecuzione dei lavori stessi.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi come minimo le seguenti verifiche:

verifica dell'osservazione delle norme tecniche generali

verifica della rispondenza degli impianti alle richieste e preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisate dalla Stazione Appaltante confermate e concordate dalla documentazione amministrativa e contabile della D.L.

verifica della rispondenza delle opere realizzate con gli elaborati progettuali

verifica della rispondenza delle opere realizzate con tutte le modifiche richieste dalla Stazione Appaltante sulla base della documentazione comprovante tutte le varianti rispetto al progetto

verifica della bontà dei materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali dovranno essere stati presentati idonei campioni ed accettati dalla stazione appaltante, con certificazione della corrispondenza degli stessi alle campionatura

Inoltre nel collaudo definitivo dovranno essere ripetuti i controlli delle verifiche provvisorie al fine dell'accettabilità di quanto segue.

- lo stato di isolamento dei circuiti
- il corretto coordinamento conduttori e protezioni elettriche
- la continuità elettrica dei circuiti
- il grado di isolamento e la sezione dei conduttori
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto
- la selettività degli organi di protezione
- l'efficienza delle prese di terra
- la resistenza del collegamento al circuito di protezione delle singole apparecchiature e prese di corrente
- il valore dell'impedenza dell'anello di guasto  $Z_s$  rapportato alle caratteristiche degli interruttori di protezione
- la protezione contro gli effetti termici e gli incendi
- la corretta esecuzione degli impianti (esami a vista e strumentali)
- l'accessibilità per gli interventi di manutenzione
- i livelli di illuminamento
- i collegamenti equipotenziali
- i certificati di collaudo delle varie apparecchiature principali

tutta la documentazione tecnica (documentazione finale) comprovante l'esecuzione AS BUILT e le prove strumentali

Tale ripetuto controllo dovrà avere lo scopo di verificare se le condizioni per le quali la verifica provvisoria diede esito favorevole non si siano alterate nel periodo intercorrente fra la verifica provvisoria ed il collaudo definitivo, mentre per quelle condizioni per le quali nella verifica provvisoria si siano riscontrate delle deficienze, il ripetuto controllo, in sede di collaudo definitivo, dovrà avere lo scopo di accertare se, dopo la verifica provvisoria, si sia provveduto ad ovviare alle deficienze stesse. A maggior ragione, gli anzidetti accertamenti prescrittivi per le prove provvisorie dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo, qualora la verifica provvisoria non abbia avuto luogo o sia stata solo parzialmente eseguita.

Anche del collaudo definitivo dovrà essere redatto regolare verbale.

In seguito alle verifiche eseguite si dovrà fornire una relazione di verifica e collaudo dove saranno riportate tutte le verifiche ed i controlli eseguiti; dovranno essere compilate idonee schede riproducenti i valori delle verifiche strumentali, in particolare modo relative ai locali ad uso medico (come richiesto dalle norme CEI 64-8/7 V2 e di riflesso 62/5). La documentazione di collaudo degli impianti dovrà essere consegnata alla Stazione Appaltante unitamente ai seguenti elaborati da considerarsi scorta minima per l'accettazione:

*Progetto Esecutivo – Capitolato prestazionale*

- Disegni planimetrici ed in alzata degli impianti installati
- Schemi elettrici e dimensioni dei quadri elettrici
- Schemi planimetrici
- Schemi funzionali
- Certificati di collaudo delle varie apparecchiature
- Schede di verifica strumentale
- Manuali d'uso delle apparecchiature
- Relazione sulla tipologia degli impianti
- Relazione sui materiali installati
- Documentazione comprovante la denuncia degli impianti installati

Tutta la documentazione di fine lavori sopra elencata dovrà essere considerata parte integrante della fornitura degli impianti in oggetto senza che per questo l'Appaltatore possa chiedere oneri aggiuntivi o variazioni di prezzi.

## 2.9 Norme Generali

Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziare, il collaudatore dovrà verificare tutta la documentazione tradizionale proveniente dalla D.L. nonché le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specificatamente tensione, frequenza, potenza disponibile, ecc....) siano conformi a quelle previste nel capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali vennero progettati ed eseguiti gli impianti. Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione all'atto delle verifiche e del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove stesse dovranno essere rinviate a quando sarà possibile disporre di corrente di alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi dilazioni delle verifiche provvisorie o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni, termine oltre il quale le prove dovranno essere comunque effettuate a seguito di documento di accettazione inoltrato dall'Appaltatore e controfirmato per accettazione dalla D.L.. In tale situazione il collaudatore dovrà tenere conto nelle verifiche di funzionamento e nelle determinazioni dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione, rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

Per tutte le operazioni di misura strumentale e verifica sarà onere dell'Appaltatore mettere a disposizione sia gli operai che tutte le apparecchiature e strumentazioni adatte per le misure necessarie, senza poter per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

## 2.10 Modalità di esecuzione e prove degli impianti

L'installatore dovrà produrre un programma di massima delle prove che dovrà sottoporre all'approvazione della D.L.. Variazioni apportate dovranno essere comunicate tempestivamente all'installatore, alla D.L. e con questa concordate onde evitare problemi ove specialmente vengano coinvolti terzi. In ogni caso la

*Progetto Esecutivo – Capitolato prestazionale*

comunicazione dovrà essere per iscritto, secondo modalità da definire con congruo anticipo con la D.L., per la definizione delle date di intervento onde approntare i luoghi ed i mezzi nonché predisporre il personale istruito di sua competenza.

Tutte le prove dovranno essere confermate dalla D.L. e per accettazione controfirmate. Le prove in cui non sarà presente la committenza, fatte salve diverse indicazioni riportate per iscritto, dovranno essere ripetute. Qualora per necessità particolari l'installatore dovesse mettere in tensione delle apparecchiature al di fuori delle pianificazioni prestabilite, dovrà essere chiesto uno specifico permesso alla D.L. secondo modalità che saranno definite in luogo con debito anticipo.

Tutte le prove preliminari per l'accertamento dei materiali, eseguite nel corso del lavoro per verificare lo stato di manutenzione dei materiali, non possono in alcun modo essere utilizzate come prove di collaudo di accettazione.

Qualora l'impianto o l'apparecchiatura non entri in funzione o non venga consegnato immediatamente dopo l'esecuzione delle prove, al momento dell'effettiva messa in esercizio della consegna definitiva dell'impianto dovranno essere eseguite delle prove supplementari di verifica che, nel tempo intercorso dalle prove ufficiali, nulla è intervenuto a cambiare o a modificare la funzionalità e la perfetta efficienza dell'impianto stesso e dei suoi componenti. L'installatore si dovrà quindi rendere disponibile ad effettuare delle prove supplementari a richiesta della D.L. nella quantità e qualità necessarie ed esse saranno compensate secondo modalità da concordare al momento con la D.L. solamente qualora questa riconosca il carattere dell'eccezionalità.

Opportune cautele dovranno essere messe in atto a cura e carico dell'installatore, previa approvazione della D.L., per conservare l'integrità degli impianti prima della loro entrata in servizio. Tali cautele potranno essere per lo meno individuabili nell'etichettatura opportuna delle apparecchiature collaudate, emissione di permessi di lavoro per l'esecuzione di opere interessanti apparecchi collaudati, chiusura dei locali ove siano installate apparecchiature collaudate, ecc.....

Apparecchiature o parti di impianto predisposte operativamente per funzionare connesse con altre apparecchiature dovranno essere provate insieme a queste ultime per garantire il perfetto funzionamento dell'insieme. Ad esempio si riporta come unicità elettrica l'insieme di un avviatore di un motore, i relativi cavi di collegamento, il motore stesso ed il quadro da cui prende l'alimentazione compresi gli impianti di sicurezza accessori.

I risultati di tutte le prove dovranno essere riportati su appositi formati da fornire in visione alla Direzione Lavori per accettazione. Tali risultati dovranno essere catalogati, raccolti ed aggiornati corredati di verbale riassuntivo attestante che il collaudo e tutte le prove sono stati eseguiti in accordo con la programmazione e con quanto richiesto dalla Committenza

Tutte le prove dovranno essere svolte dal collaudatore assistito da personale specializzato messo a disposizione dell'installatore a carico dello stesso. Un elenco riportante le qualifiche di detto personale dovrà preventivamente essere sottoposto all'approvazione del collaudatore e della D.L. che si riserveranno il diritto di giudicare le qualità e le quantità messe a disposizione.

Tutte le prove saranno eseguite con strumenti ed apparecchiature fornite dall'installatore. Un elenco di detti strumenti sarà fornito preventivamente per un giudizio di qualità al Collaudatore ed alla D.L.. Resta in ogni caso inteso che l'installatore dovrà in ogni caso fornire strumenti ed accessori adatti alle specifiche prove da effettuare

L'installatore dovrà fornire inoltre tutti quegli accessori e mettere in atto tutti gli accorgimenti affinché le prove siano effettuate in sicurezza specialmente durante i periodi in cui altro personale svolgente altre attività potrebbe essere presente nell'area nella quale si dovranno svolgere le prove stesse

I valori minimi risultanti dai collaudi dovranno essere in accordo con le istruzioni dei fabbricanti delle apparecchiature e con le relative norme di applicazione nonché con le prescrizioni contrattuali

Le misure che daranno risultati inferiori al 25% rispetto alla media delle misure su impianti o apparecchiature simili a quelle in questione, saranno sottoposte alla D.L. per l'approvazione specifica anche nel caso che siano migliori dei valori minimi accettabili

Nel caso che le prove diano esiti negativi, l'installatore dovrà effettuare opportune riparazioni nel caso in cui i difetti siano imputabili a difetti di installazione o a materiali forniti dall'installatore. A riparazioni effettuate i collaudi di pertinenza dovranno essere ripetuti

Nel caso le prove dessero risultati inferiori ai minimi accettabili, l'installatore dovrà essere chiamato ad individuarne le cause ed a comunicarle per iscritto al collaudatore ed alla D.L.. le correzioni di dette cause saranno a carico dell'esecutore delle relative opere. Ove si tratti di apparecchiature complesse potrà essere richiesto l'intervento dei relativi fornitori.

I collaudi finali saranno effettuati solo se gli impianti saranno stati certificati.

## 2.11 Altri requisiti e prescrizioni sugli impianti elettrici

### 2.11.1 Caduta di tensione

La differenza tra la tensione a vuoto e la tensione che si potrà riscontrare in qualsiasi punto dell'impianto quando sono inseriti tutti gli apparecchi utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente, non deve superare il 4% della tensione a vuoto, valgono le limitazioni per particolari classi di utilizzatori in precedenza riportate.

### 2.11.2 Portata delle condutture

I conduttori devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuito.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni della Norma C.E.I. 64-8/4 fasc. 1919 sezione 433.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore e la sua portata nominale ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b < I_n < I_z \text{ e } I_f < 1,45 I_z$$

Gli interruttori automatici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose

$$(I^2t < K^2S^2).$$

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione.

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante  $I^2t$  lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Oltre ai valori relativi alle verifiche per corrente di corto circuito a fondo linea ( $I_{cc}$  minima) e per cadute di tensione, la sezione dei conduttori dovrà essere dimensionata applicando un coefficiente mai inferiore a 0,7, oltre ai coefficienti di riduzione per addensamento cavi e temperatura ambiente, ai valori riportati sulle tabelle UNEL.

## 2.12 NORME DI INSTALLAZIONE

### 2.12.1 Portata in regime permanente

- in base a tabella CEI-UNEL 32024/35026/35027/35028/35029
- considerando una temperatura ambiente di riferimento di 30° C per condizioni di posa normali o la reale per condizioni di posa particolari
- considerando una corrente di impiego pari al 125% della corrente realmente assorbita
- applicando i coefficienti di riduzione relativi alla condizione di posa e al raggruppamento dei cavi (condizione più restrittiva durante lo sviluppo della linea)
- verificando la sezione della conduttura in base alle condizioni di sovracorrente nei nodi di installazione in relazione alle tarature delle protezioni

### 2.12.2 Dimensionamento degli schermi, guaine e delle armature metalliche

- in base al tipo di guasto
- in base alla tipologia di costruzione dello schermo, guaina o armatura
- in base ai collegamenti alle estremità
- in base al distanziamento tra le fasi, in caso di conduttori unipolari

### 2.12.3 Cadute di tensione (intesa come differenza di tensione tra vuoto e carico)

- in base a tabella CEI-UNEL 3502-70

#### 2.12.4 Raggi di curvatura dei cavi

- cavi senza alcun rivestimento metallico => 12 D (diametro esterno del cavo)
- cavi con rivestimento metallico => 14 D (diametro esterno del cavo)
- nel caso di cavi multipolari costituiti da più cavi unipolari  $D = 1,5$ , volte il diametro esterno del cavo di maggiori dimensioni
- nel caso di posa favorevole con curvatura finale eseguita su sede sagomata e con temperatura non inferiore a 15°C, il raggio di curvatura si può ridurre fino al 50% previa accettazione della D.L.

#### 2.12.5 Condizioni di posa

- fissa entro tubazioni o condotto con diametro superiore a 1,4 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi
- fissa entro canaletta di dimensioni tali da permettere una agevole installazione o rimozione dei cavi
- fissa su passerelle o mensole con intervallo dei supporti pari a 20D per i cavi non armati, a 35D per i cavi armati e comunque ogni 2m (per posa verticale gli intervalli possono essere aumentati del 50%)
- fissa interrata o entro manufatti interrati seguendo le seguenti profondità di posa:
  - 0,8 m per  $U_n = 3-10$  kV
  - 1,0 m per  $U_n = 15$  kV
  - 1,2 m per  $U_n = 30$  kV
  - 1,5 m per  $U_n = 45-60$  kV

#### 2.12.6 Coesistenza tra cavi di energia ed altri sistemi

- secondo quanto indicato nella Norma CEI 11-17

#### 2.12.7 Norme di posa

- in accordo alle istruzioni del costruttore
- in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione
- ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;
- con opportune fascette di ancoraggio
- con opportune fascette di identificazione delle fasi per i conduttori unipolari
- evitando tubazioni separate per ogni singola fase
- rispettando la tensione di isolamento più elevata per condutture posate all'interno di canalizzazioni comuni
- contrassegnando i cavi in modo da individuare il servizio a cui appartengono

- contrassegnando i cavi in canalina ogni 34 m con targhetta in PVC fissata con collare plastico, indicante il tipo di impianto o servizio e il numero riferito ad un elenco cavi
- non verranno ammesse giunzioni sui cavi tranne per i tratti di lunghezza maggiore delle pezzature standard di commercio

## 2.13 VERIFICHE

### 2.13.1 Verifiche non strumentali

- contrassegni di conformità alle Norme
- verifica condizioni e norme di posa
- serraggio e buona esecuzione delle terminazioni e dei giunti
- rispetto delle distanze di isolamento delle terminazioni
- messa a terra schermo e armatura
- tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato
- portata in funzione della corrente di impiego Ib, della sezione e del tipo di posa
- tipo di comportamento al fuoco
- sezione dei conduttori in relazione alle sezioni minime previste dalle norme
- protezione contro sovraccarichi, corto circuiti, contatti diretti
- tipo di posa in relazione al rispetto delle quantità limite ammesse dalla Norma CEI 20.22

### 2.13.2 Verifiche strumentali

- prova di tensione applicata eseguita per 15 mi con tensione continua o alternata a discrezione della D.L. secondo indicazioni Norme CEI

## 2.14 Struttura dell'impianto di bassa tensione

Nel locale quadri bassa tensione è presente un quadro elettrico generale con diverse sezioni, che alimenta i quadri elettrici principali di edificio. L'impianto sarà di tipo TT a struttura stellare. Sono previste due bobine di sgancio, una sull'interruttore generale del CSC, l'altra nel quadro QG, per la partenza del quadro QCT, per permettere il rapido sezionamento dell'impianto in caso di guasto-anomalie-incendio.

La distribuzione dell'energia è effettuata mediante cavi FG7 all'interno di tubazioni a vista o incassate. In particolare sarà utilizzata prevalentemente la distribuzione in tubazione incassata e/o a vista. Saranno quindi utilizzati, cavidotti e tubazioni in pvc serie pesante rigide o flessibili. I cavi elettrici sono anche in questo caso del tipo FG7OR o cavo schermato twistato per alcune alimentazioni dei sistemi di regolazione.

Gli impianti di illuminazione e forza motrice salgono a soffitto e nei controsoffitti in posizioni strategiche dal punto di vista architettonico per poi avere distribuzione in tubazioni dedicate e nei tratti terminali in

tubazioni rigide per posa a vista. L'impianto di illuminazione normale è alimentato con cavo FG70R, secondo CEI 20-45.

Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni generali e particolari qui di seguito specificate, fermi restando l'osservanza dei più moderni criteri della tecnica impiantistica ed il fedele e costante rispetto delle Leggi e delle Norme vigenti in materia, nonché delle buone regole di installazione.

Con preciso riferimento a quanto prescritto dalle Norme di installazione, gli impianti elettrici saranno realizzati con materiali provvisti del Marchio Italiano di Qualità (I.M.Q.) per tutti i prodotti per i quali il marchio stesso è previsto. In tutti i casi, comunque, i materiali dovranno essere scelti fra quanto di meglio il mercato sia in grado di offrire, tenuto anche conto dell'importanza della continuità del servizio e della facilità di manutenzione.

I componenti elettrici non devono in generale costituire pericolo di innesco o di propagazione di un incendio per i materiali adiacenti.

Le compartimentazioni REI saranno ripristinate al passaggio delle tubazioni mediante materiali termoespandenti certificati.

## 2.15 Quadri elettrici di bassa tensione

I quadri elettrici principali sono costituiti da una unica sezione, da cui sono alimentate utenze di forza motrice, illuminazione normale ed utenze tecnologiche.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici devono essere contraddistinte da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi. Dovrà essere previsto uno spazio pari al 30% dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

### *Carpenteria*

La struttura dei quadri sarà realizzata con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 15/10 o 10/10.

I quadri dovranno essere chiusi su ogni lato e posteriormente, i pannelli perimetrali dovranno essere asportabili a mezzo di viti. I pannelli posteriori dovranno essere di tipo incernierato con cerniere a scomparsa. Le porte frontali saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato. I quadri o elementi di quadro costituenti unità indipendenti, dovranno essere completi di golfari di sollevamento a scomparsa. Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati. Sul pannello anteriore, saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di

comando. Tutte le apparecchiature, saranno fissate su guide o su pannelli frontali. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

### *Verniciatura*

Per garantire una efficace resistenza alla corrosione, la struttura ed i pannelli dovranno essere opportunamente trattati e verniciati. Il trattamento di fondo dovrà prevedere il lavaggio, il decapaggio, la fosfatazione e l'elettrozincatura delle lamiere. Le lamiere trattate, saranno verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine.

I conduttori saranno dimensionati per la corrente nominale di ogni interruttore a prescindere dalla sua taratura e alimenteranno singolarmente ogni interruttore a partire dal sistema di sbarre sopra indicato.

I quadri potranno essere nascosti al di sotto di bardature tali da dare continuità alla parete su cui sono incassati a meno della verifica delle sovratemperatures causate dalla ridotta dispersione termica. Sarà cura dell'appaltatore produrre tali verifiche.

Ogni quadro, compresi i centralini, dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi dove saranno contenuti i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati al costruito.

## 2.16 Prescrizioni riguardanti cavi e conduttori BT

### a) isolamento dei cavi :

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $V_0/V$ ) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

### b) Colori distintivi dei cavi :

i conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI - UNEL 00722 - 74 e 00712. In particolare il conduttore neutro deve essere contraddistinto esclusivamente con il colore blu chiaro ed il conduttore di protezione deve essere contraddistinto esclusivamente con il colore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti , in modo univoco per tutto l'impianto, dai colori : nero, grigi (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse :

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi conduttori dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 1,50 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 1,5 kW;
- 2,50 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 1,5 KW e inferiori a 3 KW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

Le sezioni dei conduttori dovranno essere idonee in ragione del carico da alimentare in relazione alle portate indicate dalla tabella UNEL 35024/1. In particolare il conduttore di protezione, così come indicato dalla CEI 64-8, dovrà avere sezione:

- pari a quella del conduttore di fase, se questo non sarà superiore a 16mm<sup>2</sup>;
- pari a 16mm<sup>2</sup>, se il conduttore di fase ha una sezione compresa tra 16 e 35mm<sup>2</sup>;
- pari alla metà di quella del conduttore di fase, per sezioni di fase superiori ai 35mm<sup>2</sup>, (con riferimento alla sezione commerciale immediatamente superiore).

e) sezione dei conduttori di terra e protezione :

la sezione dei conduttori di terra e protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quanto di seguito riportato:

- conduttore di protezione con sezione pari a quella di fase nel caso in cui il conduttore di protezione appartenga alla conduttura di alimentazione e pari a 6 mm<sup>2</sup> nel caso in cui sia posato in conduttura isolata
- conduttore di terra pari a 50 mm<sup>2</sup> in treccia di rame;
- **N.B. La tipologia dei cavi dovrà rispettare quanto riportato nel Dlgs 106/2017, dovranno quindi essere utilizzati esclusivamente cavi con caratteristiche CPR**

## 2.17 Impianto forza motrice

L'impianto di forza motrice è in genere costituito da prese di servizio, da prese per alimentazione di computer ecc e dall'alimentazione di tutte le utenze tecnologiche degli impianti meccanici e di tutte le apparecchiature elettriche quali centrali rilevazione incendi, armadi dati ecc.; le prese hanno colorazioni differenti per assicurare agli utenti una rapida individuazione del tipo di alimentazione della presa stessa.

## 2.18 Tubi protettivi, percorsi e cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni in PVC serie pesante o acciaio zincato, canalette porta cavi, passerelle, cavidotti, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Il diametro dei tubi deve essere pari almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi in esso contenuto. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o con guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm.

Per quanto riguarda i sistemi portacavi (canalette in PVC e canalizzazioni in A-Zn), la limitazione del coefficiente di riempimento dei canali deve essere considerato nel 50%. I canali devono avere assenza di asperità e spigoli vivi ed un grado di protezione almeno IP2X. Solo nei canali è ammessa la posa di cavi senza guaina.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo. Le cassette devono essere saldamente fissate alle strutture. Anche per le cassette non deve essere superato il coefficiente di riempimento pari al 50%.

Le connessioni (giunzioni o derivazioni) vanno eseguite con appositi morsetti, con o senza vite. Non è consentito ridurre la sezione dei conduttori, né lasciare parti conduttrici scoperte. Le connessioni devono essere accessibili per manutenzione, ispezione e prove. Le connessioni non sono ammesse nei tubi e sono sconsigliate in scatole portafrutto.

Le tubazioni rigide nei locali che necessitano di installazioni stagne a vista saranno completate con connessioni tali da garantire un livello minimo di protezione IP55.

Nei canali le connessioni sono ammesse, anche se nel minor numero possibile, a condizione che i dispositivi di connessione abbiano isolamento e resistenza meccanica equivalente a quella dei cavi e grado di protezione almeno IPXXB (protetto contro l'accesso con dito di prova 12m\*80mm); le giunzioni devono unire cavi delle stesse caratteristiche e colore delle anime. E' ammesso l'entra-esce sui morsetti ad esempio di una presa per alimentare un'altra presa o di un apparecchio illuminante per alimentare un altro apparecchio, ad esempio di illuminazione, purché esistano doppi morsetti, o questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare i conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Per quanto riguarda la distribuzione in controsoffitto i cavi possono essere installati entro tubazioni, canali e passerelle, fissati saldamente sulle pareti o a soffitto. E' ammessa la posa di cavi con guaina appoggiati direttamente al controsoffitto, a condizione che lo stesso ne regga il peso. Gli apparecchi illuminanti e relative linee di alimentazione posati nel controsoffitto devono essere protetti contro i contatti diretti, anche se in condizioni ordinarie non sono accessibili. Le connessioni devono essere eseguite in cassette con grado di protezione IPXXB. Nelle passerelle sono ammessi soltanto cavi muniti di guaina.

Se fosse richiesta la posa di impianti elettrici nei mobili si rimanda alla norma CEI 64-11.

## 2.19 Cavo scaldante autoregolante

Kit antigelo per tubazioni costituito da un cavo scaldante a potenza costante da 10 W/m completo di termostato a contatto e di cavo d'alimentazione con spina Schuko.

- Temperatura minima di installazione: -35°C
- Temperatura ambiente massima sopportata: 60°C
- Tensione nominale: 230V
- Tolleranza sulla potenza:  $\pm 2.5W$
- Range di regolazione termostato: +5°C (ON)/+15°C (OFF)
- Grado di protezione IPX7

Rispondente alle norme: DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2007-02 ; EN 60335-1 :2002+A11+A12+Corr.+A2 :2006

Conforme alla direttiva Europea 2006/95/EC.

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA  
COMUNE DI ARVIER

CORPO FORESTALE  
DELLA VALLE D'AOSTA

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
ENERGETICO  
STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

Progetto esecutivo

| NUMERO TAVOLA | TITOLO                                   |
|---------------|------------------------------------------|
| <b>CSA</b>    | <b>CAPITOLATO SPECIALE<br/>D'APPALTO</b> |

|                                               |                                                |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Codice<br>2017-0020S                          | Scala<br>varie                                 |
| Sviluppato da<br>per. ind. Francesco PASTORET | Redatto da<br>ing. Alexandra D'HERIN BYTNER    |
| Nome File<br>CSA....pdf                       | Controllato da<br>per. ind. Francesco PASTORET |

| Rev.  | Data    | Motivazione         |
|-------|---------|---------------------|
| Rev.0 | 07.2017 | Emissione elaborato |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Per. Ind. Francesco Pastoret<br>Ing. Roberto Mascotto - EGE Certificato n.16MI00028PV1/2<br>Per. Ind. Alex Besenval - EGE Certificato n.16DG00005PV1<br>Regione Borgnalle, 10 - 11100 Aosta (Ao)<br>Tel/fax 0165/45696 - e-mail <a href="mailto:info@pastoret.it">info@pastoret.it</a><br>web: <a href="http://www.pastoret.it">www.pastoret.it</a> - CF/PI 01113260077 | Timbro progettista<br> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## CAPITOLATO D'APPALTO

### CAPO I - Descrizione dell'intervento e designazione delle diverse categorie di lavori

#### **ART. 1: OGGETTO DELL'APPALTO**

L'Appalto ha per oggetto l'intervento di sostituzione dei sistemi di generazione del calore per il riscaldamento e la produzione dell'acqua calda sanitaria presso la caserma forestale di Arvier, sita in Via Corrado Gex n° 77, come meglio specificato nei seguenti documenti progettuali:

## ELABORATI GRAFICI

### **IMPIANTI MECCANICI**

n° Tavola

|     | Nome Tavola                             | Scala             |
|-----|-----------------------------------------|-------------------|
| M01 | IMPIANTO TERMICO - PLANIMETRIE E PIANTA | 1:50/1:200/1:1000 |
| M02 | IMPIANTO IDRICO - PIANTE E PARTICOLARI  | 1:100/1:20        |
| M03 | IMPIANTO TERMICO - SCHEMA FUNZIONALE    | ---               |

### **IMPIANTI ELETTRICI**

n° Tavola

|     | Nome Tavola                                        | Scala        |
|-----|----------------------------------------------------|--------------|
| E01 | IMPIANTO ELETTRICO PIANTA CENTRALE TERMICA         | 1:50         |
| E02 | IMPIANTO ELETTRICO PIANTE E PARTICOLARI            | 1:100 / 1:20 |
| E03 | SCHEMA UNIFILARE QUADRI ELETTRICI CENTRALE TERMICA | ---          |

## ELABORATI AMMINISTRATIVI

|      |                                        |
|------|----------------------------------------|
| RT   | RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO         |
| PM   | PIANO DI MANUTENZIONE                  |
| EP   | ELENCO PREZZI                          |
| CME  | COMPUTO METRICO ESTIMATIVO             |
| AP   | ANALISI PREZZI                         |
| EDOC | ELENCO DESCRITTIVO DELLE OPERE A CORPO |
| CP   | CAPITOLATO PRESTAZIONALE               |
| CSA  | CAPITOLATO SPECIALE D' APPALTO         |

L'area di intervento rappresentata e definita nei disegni progettuali è ubicata nel Comune di Arvier

#### **ART. 2: AMMONTARE DELL'APPALTO**

L'ammontare a base d'asta dell'appalto è costituito dall'importo relativo all'esecuzione delle lavorazioni, soggetto al ribasso d'asta, aumentato degli importi non soggetti a ribasso d'asta relativi a mano d'opera.

L'importo relativo all'esecuzione delle lavorazioni, diminuito del ribasso percentuale dell'offerta giudicata vincitrice, aumentato dei costi relativi dell'importo della quota delle economie non soggetta a ribasso d'asta costituisce l'importo a base del contratto d'appalto.

Salve le eccezioni previste dal presente capitolato, si intendono comprese nel valore contrattuale, convenuto in sede di aggiudicazione, anche tutte le prestazioni accessorie occorrenti per la realizzazione dei lavori a perfetta regola d'arte e nel rispetto delle specifiche prestazioni contrattuali. A tal fine si intendono per prestazioni accessorie, con carattere esemplificativo e non esaustivo, le seguenti attività: la formazione ed il mantenimento di cantieri idonei alla realizzazione dei lavori oggetto dell'appalto; il

trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera; le attrezzature e quanto altro occorra alla esecuzione piena e perfetta dei lavori, gli alloggi degli operai, i tracciamenti, le verifiche, le esplorazioni, i capisaldi e simili che possono occorrere dal giorno della consegna dei lavori fino al completamento, con esito positivo, delle operazioni di collaudo; gli oneri dovuti per il passaggio, per occupazioni temporanee (oltre a quelle definite in progetto) e per il risarcimento di danni per l'abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali, salvo diversamente specificato nel presente capitolato; la custodia e la buona conservazione delle opere fino al completamento delle operazioni di collaudo ai sensi dell'art. 102 del Dlgs 50/2016 e del Titolo X del D.P.R. n. 207/2010, nonché ogni altra attività richiesta dal capitolato d'appalto. Il valore contrattuale convenuto in sede di aggiudicazione comprende altresì l'onere dell'appaltatore di mantenere in buono stato di servizio le attrezzature ed i mezzi d'opera, le infrastrutture provvisorie e quant'altro occorra per l'esecuzione dei lavori contrattualmente previsti nonché dei lavori oggetto delle modifiche ai sensi dell'art. 106 del Dlgs 50/2016.

## 2.1) Importo relativo alle differenti categorie di lavoro.

Nel presente appalto sono comprese opere da compensarsi a corpo e/o in economia.

L'importo complessivo dell'appalto ammonta presuntivamente a Euro 46.101,38 (quarantaseimilacentouno/38), suddivisi per categorie di lavoro in:

### OPERE A CORPO\*

| CAT.                        | DESCRIZIONE E CATEGORIE DI LAVORO                                                                                                                                                       | IMPORTO     |                  |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| OS3                         | Installazione degli scaldacqua in pompa di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier – Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie                                       | Euro        | 10.455,95        |
| OS28                        | Sostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier – Impianti termici e di condizionamento                                                            | Euro        | 29.949,47        |
| OS30                        | Opere elettriche a completamento della centrale termica e dell'installazione degli scaldacqua in pompa di calore – Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi | Euro        | 3.387,71         |
| <b>TOTALE OPERE A CORPO</b> |                                                                                                                                                                                         | <b>Euro</b> | <b>43.793,13</b> |

\*Le opere a corpo possono essere indicate anche in forma disaggregata, ai soli fini contabili (art. 43 c. 6 DPR n. 207/2010).

### OPERE A MISURA

| CAT.                         | DESCRIZIONE E CATEGORIE DI LAVORO | IMPORTO     |  |
|------------------------------|-----------------------------------|-------------|--|
| <b>TOTALE OPERE A MISURA</b> |                                   | <b>Euro</b> |  |

### LAVORI IN ECONOMIA

(mano d'opera, noli e materiali)

| Quota delle economie non soggette a ribasso (manodopera) |                                                                                                                                                                                         | Euro 1.442,66 |                 |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|
| CAT.                                                     | DESCRIZIONE E CATEGORIE DI LAVORO                                                                                                                                                       | IMPORTO       |                 |
| OS3                                                      | Installazione degli scaldacqua in pompa di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier – Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie                                       | Euro          | 344,45          |
| OS28                                                     | Sostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier – Impianti termici e di condizionamento                                                            | Euro          | 986,61          |
| OS30                                                     | Opere elettriche a completamento della centrale termica e dell'installazione degli scaldacqua in pompa di calore – Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi | Euro          | 111,60          |
| Quota delle economie soggette a ribasso                  |                                                                                                                                                                                         | Euro 0,00     |                 |
| <b>TOTALE LAVORI IN ECONOMIA</b>                         |                                                                                                                                                                                         | <b>Euro</b>   | <b>1.442,66</b> |

### COSTI DELLA SICUREZZA (suddivisi per categorie)

L'importo stimato dei costi per garantire il rispetto delle norme di sicurezza, della prevenzione degli infortuni e della tutela della salute dei lavoratori impiegati nel cantiere è oggetto di specifico compenso.

Tali costi verranno compensati, a corpo con le modalità previste all'articolo 35 del presente capitolato.

In conformità a quanto disposto dall'art. 100, comma 5 del D.Lgs. n. 81/2008, le eventuali integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento proposte dall'appaltatore non determineranno in nessun caso modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti.

CAT

|                                     | DESCRIZIONE E CATEGORIE DI LAVORO                                                                                                                                                       | IMPORTO |               |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------|
| OS3                                 | Installazione degli scaldacqua in pompa di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier – Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie                                       | Euro    | 206,67        |
| OS28                                | Sostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier – Impianti termici e di condizionamento                                                            | Euro    | 591,96        |
| OS30                                | Opere elettriche a completamento della centrale termica e dell'installazione degli scaldacqua in pompa di calore – Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi | Euro    | 66,96         |
| <b>TOTALE COSTI DELLA SICUREZZA</b> |                                                                                                                                                                                         | Euro    | <b>865,59</b> |

**ONERI DI DISCARICA**

La stima degli oneri di discarica è stata effettuata ai sensi della L.R. 3 dicembre 2007, n. 31.

|                                  |      |             |
|----------------------------------|------|-------------|
| <b>TOTALE ONERI DI DISCARICA</b> | Euro | <b>0,00</b> |
|----------------------------------|------|-------------|

|                                         |      |                  |
|-----------------------------------------|------|------------------|
| <b>IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO</b> | Euro | <b>46.101,38</b> |
|-----------------------------------------|------|------------------|

**PROSPETTO CATEGORIE****CATEGORIA PREVALENTE**

|             |                                                                                  |      |                  |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|------------------|
| <b>Cat.</b> | <i>OS28 – Impianti termici e di condizionamento</i>                              | Euro | <b>43.793,13</b> |
|             | per lavorazioni direttamente identificate nella categoria prevalente OS28        | Euro | 29.949,47        |
|             | <i>OS3 Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie</i>                         | Euro | 10.455,95        |
|             | <i>OS30 Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi</i> | Euro | 3.387,71         |

**ALTRE CATEGORIE (SCORPORABILI)****OPERE APPARTENENTI A CATEGORIE GENERALI E SPECIALIZZATE**

|             |                    |      |  |
|-------------|--------------------|------|--|
| <b>Cat.</b> | <i>Descrizione</i> | Euro |  |
| <b>Cat.</b> | <i>Descrizione</i> | Euro |  |
| <b>Cat.</b> | <i>Descrizione</i> | Euro |  |
| <b>Cat.</b> | <i>Descrizione</i> | Euro |  |
| <b>Cat.</b> | <i>descrizione</i> | Euro |  |

Le cifre dei precedenti quadri si riferiscono a importi presuntivi delle diverse categorie di lavori così come stabilite nel punto 2.1.

**GRUPPI OMOGENEI DI LAVORAZIONI**

| <b>CATEGORIE</b> | <b>A - Lavorazioni omogenee a corpo</b>                                                                | <b>Importo</b> | <b>%</b> |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| CAT. OS3         | A1 - Installazione degli scaldacqua in pompa di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier | 10.455,95      | 23,87    |

|           |                                                                                                                       |           |       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|
| CAT. OS28 | A2 - Sostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier                             | 29.949,47 | 68,39 |
| CAT. OS30 | A3 - Opere elettriche a completamento della centrale termica e dell'installazione degli scaldacqua in pompa di calore | 3.387,71  | 7,74  |
|           | Importo totale esclusi i costi della sicurezza                                                                        | 43.793,13 | 100   |
|           |                                                                                                                       |           |       |
|           | <b>B - Lavorazioni omogenee a misura</b>                                                                              |           |       |
|           | B1 - economie                                                                                                         | 1.442,66  |       |
|           | Importo totale esclusi i costi della sicurezza                                                                        | 1.442,66  |       |
|           |                                                                                                                       |           |       |
|           |                                                                                                                       |           |       |
|           | Totale lavori a corpo e misura (A + B)                                                                                | 45.235,79 |       |
|           |                                                                                                                       |           |       |
|           | C - Importo totale costi della sicurezza                                                                              | 865,59    |       |
|           |                                                                                                                       |           |       |
|           | <b>D - Importo totale (A + B + C)</b>                                                                                 | 46.101,38 |       |

## QUADRO RIASSUNTIVO

|                                                            |      |                  |
|------------------------------------------------------------|------|------------------|
| <b>A) AMMONTARE DELL'APPALTO</b><br>così determinato:      | Euro | <b>46.101,38</b> |
| <b>B) IMPORTO SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA</b><br>di cui:     | Euro | <b>43.793,13</b> |
| B.1) LAVORAZIONI A CORPO E A MISURA                        | Euro | 43.793,13        |
| B.2) LAVORAZIONI IN ECONOMIA: MATERIALI E NOLI             | Euro | .....            |
| <b>C) IMPORTO NON SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA</b><br>di cui: | Euro | <b>2.308,25</b>  |
| C.1) COSTI PER LA SICUREZZA                                | Euro | 865,59           |
| C.2) LAVORAZIONI IN ECONOMIA: MANODOPERA                   | Euro | 1.442,66         |
| C.3) ONERI DI DISCARICA                                    | Euro | 0,00             |

**ART. 3: DESIGNAZIONE DELLE DIFFERENTI OPERE**

I lavori prevedono opere a corpo come meglio descritto negli elaborati di progetto.

Le opere a corpo sono definite dagli elaborati grafici di progetto, dal capitolato d'appalto (parte amministrativa e tecnica) e dall'elenco prezzi. Le quantità indicate nell'elaborato analisi delle voci a corpo, non facente parte del contratto, hanno valore esclusivamente in funzione dell'avanzamento della contabilizzazione dei lavori poiché la loro effettiva entità è desunta dagli elaborati sopra richiamati.

Per la parte dell'opera da eseguirsi a corpo che all'atto esecutivo non ha subito alcuna variazione nelle sue linee generali, non potrà essere invocata dall'appaltatore una richiesta di maggiori compensi per lavorazioni più onerose, quando le stesse fossero comunque individuabili dai documenti contrattuali per dare l'opera perfettamente realizzata secondo le migliori regole d'arte.

La contabilizzazione delle opere a corpo verrà effettuata secondo le modalità previste dal presente capitolato, nei limiti dell'importo di contratto convenzionalmente determinato secondo quanto stabilito all'art. 2 del presente capitolato.

**ART. 4: OPERE IN ECONOMIA**

Nei casi previsti dalla legge e dal precedente articolo 2 del presente capitolato di appalto, la direzione dei lavori potrà ordinare, senza che l'appaltatore possa farvi eccezione, che vengano realizzati in economia quei lavori che non fossero suscettibili di valutazione e misura coi prezzi contemplati nell'elenco prezzi unitari e per i quali - sia a causa della loro limitata entità, sia per l'eccezionalità della loro esecuzione - risulti difficoltoso o non conveniente provvedere alla formazione di nuovi prezzi.

Per l'esecuzione delle opere in economia, l'appaltatore è tenuto a fornire, dietro semplice ordine verbale in caso di urgenza, i materiali, i mezzi d'opera e gli operai che gli fossero richiesti.

Qualora egli non provveda con la necessaria tempestività, l'amministrazione potrà senza formalità ricorrere all'esecuzione d'ufficio, addebitandogli le maggiori spese che avesse a sostenere rispetto alle condizioni del contratto.

Gli operai per lavori in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine e gli attrezzi dovranno essere in perfetto stato di funzionamento e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Saranno a carico dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

La contabilizzazione delle opere in economia verrà effettuata secondo le modalità previste dal presente capitolato nei limiti dell'importo di contratto convenzionalmente determinato secondo quanto stabilito all'art. 2 del presente capitolato.

## **CAPO II - Disciplina del contratto**

### **ART. 5: RICHIAMO ALLE LEGGI SUI LAVORI PUBBLICI**

All'esecuzione dei lavori disciplinati dal presente capitolato, si applica la normativa statale in vigore e la L.R. n. 12/96 oltre che le norme richiamate nel bando di gara, nel disciplinare di gara e nella lettera d'invito.

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici ed, in particolare, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo:

- Dlgs 50/2016;
- D.P.R. n. 207/2010 per le parti ancora in vigore;
- D.M. n. 145/00 per le parti ancora in vigore;
- D.lgs n. 81/2008;
- L. n. 136/2010;
- D.lgs n. 159/2011;
- L. n. 190/2012.

### **ART. 6: DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

Fanno parte integrante del contratto di appalto, anche se allo stesso non materialmente allegati – oltre al bando di gara/lettera di invito ed agli atti deliberativi relativi all'appalto – il presente capitolato speciale d'appalto, l'elenco dei prezzi unitari, gli elaborati grafici progettuali e le relazioni, il cronoprogramma dei lavori redatto dall'appaltatore, i piani di sicurezza previsti dalla normativa statale vigente, la dichiarazione relativa ai subappalti, gli ulteriori elaborati individuati dal responsabile unico del procedimento negli atti di gara e le polizze di garanzia.

In caso di non conformità o divergenza tra due o più documenti di cui sopra, si devono osservare le seguenti priorità:

- a) il contratto d'appalto;
- b) bando di gara o lettera di invito;
- c) il capitolato speciale d'appalto (tecnico e amministrativo);
- d) gli elaborati progettuali grafici;
- e) gli altri elaborati progettuali.

In relazione alla tipologia di opera, al livello di progettazione posto a base di gara e al criterio di affidamento fanno parte integrante del contratto gli ulteriori documenti, dichiarati nel bando o nella lettera d'invito, diversi dagli elaborati progettuali.

### **ART. 7: DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto con il responsabile unico del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

### **ART. 8: AGGIUDICAZIONE, APPROVAZIONE E STIPULAZIONE DEL CONTRATTO - EFFETTO OBBLIGATORIO DEL CONTRATTO**

L'aggiudicazione, l'approvazione e la stipulazione dei contratti pubblici avvengono sulla base delle prescrizioni contenute nel Dlgs 50/2016, dal disciplinare di gara/lettera di invito.

La proposta di aggiudicazione avvenuta con il verbale di gara vincola direttamente l'aggiudicatario, mentre l'amministrazione è vincolata solo in seguito al provvedimento di aggiudicazione definitiva assunto dal dirigente competente entro la scadenza del termine di validità dell'offerta.

Nei 30 giorni successivi alla comunicazione dell'avvenuta aggiudicazione definitiva, l'aggiudicatario deve produrre la documentazione necessaria per la sottoscrizione del contratto. Nel caso in cui l'aggiudicatario non adempia nel termine predetto o produca incompleta o inadeguata documentazione, l'amministrazione assegna un ulteriore termine, non superiore a 15 giorni. In caso di ulteriore inadempimento, senza giustificato motivo, l'amministrazione incamera la garanzia provvisoria per rifiuto del contratto ed ha la facoltà di interpellare il soggetto che segue nella graduatoria formatasi in sede di gara.

La sottoscrizione del contratto deve avvenire al massimo entro 90 giorni dall'intervenuta efficacia dell'aggiudicazione definitiva. Entro 5 giorni dalla richiesta dell'ufficio contratti, l'aggiudicatario deve produrre la garanzia definitiva.

Ai sensi dell'art. 32 comma 8 del Dlgs 50/2016 qualora la stipulazione del contratto non avvenga nei termini sopra indicati, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. In tal caso l'aggiudicatario ha diritto unicamente al rimborso delle spese contrattuali documentate per addivenire alla stipula del contratto, allo svincolo della garanzia provvisoria di cui all'art. 93 del Dlgs 50/2016, con esclusione di ogni altro compenso o indennizzo.

In caso di mancata stipulazione del contratto per causa imputabile all'aggiudicatario l'amministrazione procede all'escussione della garanzia di cui all'art. 93 del Dlgs 50/2016; in tal caso l'aggiudicatario non ha diritto al rimborso delle spese sostenute per addivenire alla stipulazione del contratto.

Anche in pendenza della stipulazione del contratto, l'appaltatore resterà vincolato all'esecuzione dei lavori dal momento in cui, con l'atto di aggiudicazione definitiva, viene accettata la sua offerta e l'amministrazione avrà il diritto di anticipare la consegna dei lavori. In tal caso, l'appaltatore dovrà subito provvedere, anche in pendenza di detta stipulazione, all'esecuzione delle opere e provviste che verranno ordinate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di mancata stipula del contratto, ai sensi dell'art. 32 comma 8 del Dlgs 50/2016 l'impresa ha diritto al pagamento dei lavori regolarmente eseguiti, ivi compresi quelli per opere provvisori, in base ai prezzi di aggiudicazione.

#### **ART. 9: CASI DI SCIOGLIMENTO DEL CONTRATTO DISPOSTI DALL'AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE**

##### **9.1) Risoluzione del contratto per reati accertati e decadenza della SOA**

Ai sensi dell'art. 108 del Dlgs 50/2016, l'amministrazione procede alla risoluzione del contratto qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci oppure nel caso che sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80.

Si applica, inoltre, nei casi previsti dall'art. 108 comma 1 lettera c) e d) del Dlgs 50/2016

##### **9.2) Risoluzione del contratto per modifiche**

La risoluzione del contratto può essere esercitata qualora si verifichino le condizioni previste dall'art 108 comma 1 lettera a) e b) del Dlgs 50/2016.

##### **9.3) Risoluzione del contratto per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo**

Quando il direttore dei lavori accerta un grave inadempimento alle obbligazioni di contratto da parte dell'appaltatore, tali da compromettere la buona riuscita dei lavori, invia al responsabile unico del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore.

Il direttore dei lavori formula la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile unico del procedimento.

Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, l'amministrazione su proposta del responsabile unico del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora, al di fuori dei precedenti casi, l'esecuzione dei lavori sia in grave ritardo per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, per compiere i lavori in ritardo, e dà inoltre le prescrizioni ritenute necessarie. Il termine decorre dal giorno di ricevimento della comunicazione. Scaduto il termine assegnato, il direttore dei lavori verifica, in contraddittorio con l'appaltatore, o, in sua mancanza, con la assistenza di due testimoni, gli effetti dell'intimazione impartita, e ne compila processo verbale da trasmettere al responsabile unico del procedimento.

Fatto salvo quanto previsto nell'art. 30 del presente capitolato, si configura un grave ritardo quando, decorsi almeno ¼ del tempo contrattuale o più di cento giorni dalla consegna dei lavori, lo scostamento fra il rapporto tra il tempo decorso e quello contrattualmente previsto per l'esecuzione dei lavori e il rapporto tra l'importo dei lavori eseguiti e quello previsto nel cronoprogramma contrattuale o, in assenza di questi, quello risultante da un convenzionale andamento lineare dei lavori, sia superiore a 1/10.

Sulla base del processo verbale, qualora l'inadempimento permanga, l'amministrazione, risolve il contratto fermo restando il pagamento delle penali.

In caso di risoluzione del contratto, l'amministrazione diviene proprietaria degli elaborati predisposti, in sede di gara e in fase esecutiva, redatti dall'appaltatore.

##### **9.4) Provvedimenti seguenti la risoluzione dei contratti**

Il responsabile unico del procedimento, nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti e l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera che devono essere presi in consegna dal direttore dei lavori.

Qualora l'amministrazione non si fosse avvalsa della facoltà prevista dall'art. 110 comma 1 del Dlgs 50/2016, in sede di liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto è determinato l'onere da porre a carico dell'appaltatore inadempiente in relazione alla maggiore spesa sostenuta, per affidare ad altra Impresa i lavori ai sensi dell'art. 108 comma 8 del Dlgs 50/2016.

##### **9.5) Recesso dal contratto e valutazione del decimo**

L'amministrazione ha il diritto di recedere, ai sensi dell'art 109 del Dlgs 50/2016, in qualunque tempo dal contratto previo il pagamento dei lavori regolarmente eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta, e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.

L'esercizio del diritto di recesso è preceduto da formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali l'amministrazione prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo.

I materiali il cui valore è riconosciuto dall'amministrazione a norma del primo periodo del presente punto sono soltanto quelli già accettati dal direttore dei lavori prima del preavviso di cui al punto precedente.

L'amministrazione può trattenere le opere provvisorie e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'appaltatore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.

L'appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal direttore dei lavori e deve mettere i predetti magazzini e cantieri a disposizione dell'amministrazione nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio ed a sue spese.

#### **ART. 10: MORTE E FALLIMENTO DELL'APPALTATORE**

In caso di fallimento dell'appaltatore o di liquidazione coatta e di concordato preventivo dello stesso nonché in caso di risoluzione del contratto o di recesso del contratto, si applicano le norme previste al riguardo dall'art. 108 del Dlgs 50/2016 e, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una mandante, le norme di cui all'art. 48 commi 17 e 18 del Dlgs 50/2016.

#### **ART. 11: DOMICILIO DELL'APPALTATORE**

L'appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso lo studio di un professionista o gli uffici di società legalmente riconosciuta o gli uffici comunali. Con il termine *luogo* si intende il territorio della Regione Valle d'Aosta.

Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal direttore dei lavori o dal responsabile unico del procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure sono effettuate presso il domicilio eletto ai sensi di quanto disposto dal presente articolo. Le comunicazioni tra amministrazione e appaltatore dovranno essere effettuate esclusivamente in forma scritta, inoltrate con posta ordinaria, PEC, FAX o a mani proprie. Le comunicazioni eseguite con modalità difformi da quelle citate saranno improduttive di effetti.

#### **ART. 12: INDICAZIONE DELLE PERSONE AUTORIZZATE A SOTTOSCRIVERE GLI ATTI RELATIVI AL CONTRATTO**

L'amministrazione riconoscerà il soggetto che ha sottoscritto l'offerta come soggetto autorizzato a sottoscrivere ogni atto relativo al contratto di appalto e conseguenti documenti contabili.

La cessazione o decadenza dall'incarico del soggetto di cui sopra, per qualsiasi causa avvenga, e anche se ne sia fatta pubblicazione nei modi di legge, deve essere tempestivamente notificata all'amministrazione.

Su istanza motivata dell'appaltatore, corredata da procura e autocertificazione attestante l'insussistenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del Dlgs 50/2016, l'amministrazione può autorizzare la sostituzione dei soggetti incaricati a sottoscrivere gli atti relativi al contratto nonché sottoscrivere i documenti contabili conseguenti.

#### **ART. 13: RESPONSABILITA' TECNICA DELL'APPALTATORE - RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE - DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE**

##### **1. Esecuzione delle opere e responsabilità dell'appaltatore.**

L'impresa dovrà eseguire, a perfetta regola d'arte, tutte le opere previste nel progetto a base di gara e nel presente Capitolato Speciale per dare completi e ultimati i lavori; l'impresa è parimenti tenuta ad osservare gli ordini e le decisioni del Direttore dei lavori, sia in linea tecnica che in linea amministrativa.

L'appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle buone regole della tecnica e nel rispetto di tutte le norme di Legge vigenti all'epoca della loro realizzazione: la presenza sul luogo del direttore dei lavori o del personale di sorveglianza, le disposizioni da loro impartite, l'approvazione dei tipi e qualunque intervento del genere si intendono esclusivamente connessi con la migliore tutela dell'amministrazione e non diminuiscono la responsabilità dell'appaltatore, che sussiste in modo pieno ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo fatto salvo il maggiore termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del c. c.

##### **2. Rappresentanza dell'Appaltatore – Direttore tecnico di cantiere**

L'appaltatore che non conduce i lavori personalmente conferisce mandato con rappresentanza, ai sensi dell'art. 1704 del c.c., a persona fornita di idonei requisiti tecnici e morali, alla quale deve conferire le facoltà necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante. Nel caso in cui la qualifica di appaltatore sia rivestita da imprese costituite in forma societaria, ai fini del presente articolo all'appaltatore s'intende sostituito il legale rappresentante della medesima società. Nel caso di aggiudicazione del contratto d'appalto ai soggetti di cui all'art. 45 del Dlgs 50/2016 ai fini del presente articolo, l'appaltatore s'intende il legale rappresentante.

Il mandato deve essere conferito per atto pubblico e depositato presso l'amministrazione che provvede a dare comunicazione all'ufficio di direzione lavori; il responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro verifica la regolarità dei documenti prodotti e la conseguente accettabilità.

In presenza di gravi e giustificati motivi la Stazione appaltante, previa motivata comunicazione, ha diritto di esigere dall'Appaltatore la sostituzione immediata del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'Appaltatore od al suo rappresentante.

L'appaltatore deve notificare all'amministrazione, prima dell'inizio dei lavori, il nominativo dei soggetti ai quali è stato affidato l'incarico di direzione tecnica, ed ai quali competono gli adempimenti di carattere tecnico-organizzativo necessari per la realizzazione dei lavori oggetto del presente appalto.

All'appaltatore, inoltre, incombe l'obbligo di preporre alla direzione del cantiere un tecnico (direttore tecnico di cantiere), di nominare un assistente responsabile che seguirà continuamente sul posto i lavori, di nominare eventualmente il responsabile del controllo della qualità.

L'appaltatore tramite il direttore tecnico di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica, la conduzione del cantiere e l'osservanza del piano di sicurezza e coordinamento e del piano operativo di sicurezza. In caso di appalto affidato ad associazioni temporanee di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione tecnica di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega, mediante atto pubblico, deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

La nomina dei Tecnici sopraindicati dovrà essere comunicata per iscritto all'amministrazione e alla direzione dei lavori entro trenta giorni dalla stipula del contratto e comunque prima della consegna dei lavori. Tale personale deve garantire la continua reperibilità.

In particolare, compete esclusivamente all'appaltatore ogni responsabilità per quanto riguarda:

- le modalità ed i sistemi di organizzazione e conduzione dei lavori e di direzione tecnica del cantiere;
- le opere provvisorie, i ponteggi, le armature, i disarmi, gli scavi, i reinterri, le demolizioni, le prevenienze antinfortunistiche e di sicurezza del lavoro ed ogni altro provvedimento per salvaguardare l'incolumità sia del personale che dei terzi e la sicurezza del traffico veicolare e pedonale, nonché per evitare ogni e qualsiasi danno ai servizi pubblici di soprassuolo e sottosuolo ed ai beni pubblici e privati.

L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei tecnici sopraindicati e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il direttore tecnico di cantiere, avente i requisiti di cui all'art. 87 del D.P.R. n. 207/2010, ha l'obbligo di vigilare sull'osservanza dei piani di cui agli artt. 100 e 101 del D.Lgs. n. 81/2008 nonché del piano sostitutivo di cui al Dlgs 81/2008. Lo stesso coincide, inoltre, col responsabile della condotta dei lavori. Qualora il direttore tecnico di cantiere fosse un soggetto esterno all'appaltatore, la nomina deve avvenire mediante atto pubblico.

L'amministrazione, con atto del responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro può imporre all'appaltatore la sostituzione immediata del suo rappresentante, qualora ricorrano gravi e giustificati motivi, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'appaltatore o al suo rappresentante.

Il responsabile unico del procedimento, su motivata indicazione del direttore dei lavori ovvero sentito il medesimo, ha facoltà, previa contestazione all'appaltatore, di disporre l'allontanamento del direttore tecnico di cantiere e del personale dell'appaltatore per incapacità, grave negligenza o indisciplina, in particolare in ordine:

- al rispetto delle norme di sicurezza ed igiene;
- all'effettuazione dei rilievi e tracciati;
- all'impiego di materiali idonei;
- all'osservanza dei tipi di progetto o delle eventuali varianti per quanto riguarda l'ubicazione, l'altimetria e le dimensioni dei manufatti;
- al rispetto di tutti gli elaborati progettuali.

In caso di grave inosservanza di tutti gli adempimenti sopra descritti, la stazione appaltante può procedere alla risoluzione immediata del vincolo contrattuale, ai sensi delle norme vigenti e degli articoli del presente capitolato.

Oltre alla nomina dei tecnici suddetti, l'appaltatore deve individuare il capo cantiere avente i requisiti necessari in relazione alla tipologia di opera da eseguire.

#### **ART. 14: COSTI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE**

L'appaltatore nell'eseguire i lavori in conformità del contratto, deve uniformarsi agli ordini di servizio ed alle istruzioni e prescrizioni che gli siano comunicate per iscritto dal responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro o dal direttore dei lavori nei limiti delle rispettive competenze desumibili dal contenuto del capitolato d'appalto e dalle leggi vigenti in materia di lavori pubblici.

E' fatta salva la facoltà dell'appaltatore di fare le proprie osservazioni e riserve nei modi prescritti.

Sono a carico esclusivo dell'affidatario:

- tutte le spese di bollo e registro, di copia del contratto e dei documenti e disegni di progetto;
- tutte le spese di bollo inerenti agli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

Sono pure a carico dell'appaltatore la procedura e la tassa per eventuali occupazioni di suolo pubblico e tutti gli oneri per il rispetto del Codice della Strada.

Oltre agli oneri specificati nei differenti articoli del presente capitolato, saranno a carico dell'appaltatore:

1. L'adozione di tutte le iniziative atte a rispettare le prescrizioni del D.Lgs. n. 81/2008.
2. La denuncia delle opere strutturali presso il competente ufficio, prima del loro inizio, con le modalità stabilite dalla normativa vigente in materia.
3. La richiesta, ove prevista, delle omologazioni degli impianti presso gli Istituti competenti.
4. La predisposizione, al termine dei lavori, di tutti i disegni esecutivi corrispondenti all'effettivo stato dei lavori eseguiti, in forma cartacea ed elettronica, nei formati richiesti dall'amministrazione.
5. Il mantenimento, fino alla data di ultimazione delle operazioni di collaudo, degli scolli delle acque e del transito sicuro sulle vie o sentieri pubblici o privati di accesso al cantiere e adiacenti alle opere da eseguire.
6. La pulizia, con il personale necessario, dei locali in costruzione e in corso di ultimazione.
7. Il provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito situati all'interno del cantiere, o a piè d'opera, secondo le disposizioni della direzione dei lavori, nonché alla buona conservazione e alla perfetta custodia, dei materiali, delle forniture e delle opere escluse dal presente appalto e provviste o eseguite da altre ditte per conto dell'amministrazione; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore o per sua negligenza, fossero causati ai materiali forniti o ai lavori eseguiti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore.

8. I rapporti con i soci.
9. La completa esecuzione delle migliori offerte in fase di gara. La mancata esecuzione, totale o parziale, delle migliori costituisce inadempimento contrattuale comportando in contabilità, ad ogni stato d'avanzamento, una riduzione pari all'importo delle migliori (così come esplicitate nel computo metrico estimativo allegato all'offerta al lordo del ribasso d'asta) non eseguite con l'applicazione di una penale aggiuntiva (applicata sul certificato di pagamento) pari al 20% del valore della miglioratoria al lordo del ribasso d'asta. L'amministrazione se ritiene potrà procedere anche con la risoluzione contrattuale di cui art 108 del Dlgs 50/2016 qualora il valore delle migliori non realizzate ecceda il 20% del valore complessivo delle migliori offerte in sede di gara.
10. La consegna, anche in corso di esecuzione, dei documenti richiesti dal Responsabile unico del procedimento. La mancata consegna dei documenti formalmente richiesti dal Responsabile unico del procedimento, implica una penale di euro 500,00 per ogni richiesta non adempiuta;
11. La denuncia delle opere strutturali, presso gli uffici competenti, prima dell'inizio dell'esecuzione delle strutture; nel caso in cui l'appaltatore proponga una modifica al progetto esecutivo, è onere dello stesso, almeno 90 giorni prima della realizzazione delle opere strutturali, predisporre le relazioni di calcolo e relativi elaborati grafici al fine della verifica della proposta di variante alle opere strutturali, da parte dei predetti uffici; in relazione a tale punto nessun onere sarà riconosciuto all'Appaltatore sia in termini di compensi ai professionisti incaricati della riprogettazione delle opere strutturali, sia derivanti da varianti alle opere così come riportate nella documentazione del progetto esecutivo.
12. L'attivazione delle procedure autorizzative che si rendano obbligatorie per l'eventuale messa in esercizio di attrezzatura necessaria alla frantumazione e alla vagliatura in cantiere del materiale proveniente dagli scavi nonché l'assunzione di tutti gli oneri relativi alla gestione dei materiali di scavo e di demolizione, nel rispetto della normativa vigente.
13. L'effettivo impiego, in caso di avvalimento, delle risorse umane e strumentali dell'impresa ausiliaria; nel caso di non rispetto delle condizioni del contratto di avvalimento, accertato dal responsabile unico del procedimento, si applicherà una penale di euro 1.000,00; se l'inadempimento relativo all'avvalimento sussiste, nel corso dei lavori l'amministrazione procede con la risoluzione contrattuale come previsto dall'art 9 del presente capitolato.

#### **ART. 15: SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO.**

L'appaltatore è obbligato ad applicare le norme e le prescrizioni del Dlgs 50/2016, del D.Lgs. n. 81/2008 e del D.P.R. n. 207/2010.

Il piano di sicurezza e di coordinamento è redatto dall'amministrazione ai sensi dell'art. 39, comma 1, del D.P.R. n. 207/2010 e dell'art. 100 del D.Lgs. n. 81/2008, ed è parte integrante del contratto di appalto.

Nel caso in cui non vi sia necessità di predisporre il P.S.C. di cui sopra, l'appaltatore deve redigere il piano sostitutivo di sicurezza.

Nei termini indicati dall'amministrazione (comunque non inferiori a 10 giorni dalla comunicazione dell'aggiudicazione definitiva), l'appaltatore consegna all'amministrazione le eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza per quanto attiene ogni singolo intervento, le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Questi ultimi elementi costituiscono il piano complementare di dettaglio al piano di sicurezza e coordinamento da considerarsi parte integrante del contratto di appalto.

L'appaltatore è tenuto ad adottare quanto previsto dal piano di sicurezza e di coordinamento e dal piano operativo di sicurezza ed il direttore tecnico di cantiere di cui all'art. 13 del presente capitolato vigila sull'osservanza delle misure di sicurezza contenute nei predetti piani.

Il coordinatore in materia di sicurezza e di salute, nominato dall'amministrazione, durante la realizzazione dell'opera, verifica l'attuazione di quanto previsto nei piani di sicurezza, e propone, in caso di gravi inosservanze, alla direzione dei lavori ed al Responsabile dei lavori, la sospensione dei lavori, l'allontanamento dei lavoratori e delle imprese dal cantiere e la risoluzione del contratto; sospende in caso di pericolo grave ed imminente le singole lavorazioni fino alla verifica da parte del coordinatore della sicurezza degli avvenuti adeguamenti effettuati dall'impresa appaltatrice.

Il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione valuta le proposte dell'Appaltatore di modifica del PSC ed esprime parere di competenza. Le modifiche accettate non devono comportare ulteriori costi per l'amministrazione.

#### **ART. 16: TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI**

L'appaltatore deve:

- applicare o far applicare integralmente nei confronti di tutti i lavoratori dipendenti impiegati nell'esecuzione dell'appalto le condizioni economiche e normative previste dai contratti collettivi nazionale e territoriale di lavoro della categoria vigenti nella regione durante il periodo di svolgimento dei lavori, ivi compresa l'iscrizione dei lavoratori stessi alla cassa edile della Regione;

- rispondere dell'osservanza di quanto sopra previsto da parte dei subappaltatori, dei cottimisti e dei prestatori d'opera a questi assimilati, nei confronti dei propri dipendenti, per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, cottimo o subcontratto.

Il suddetto obbligo vincola l'appaltatore fino alla data del collaudo anche se egli non sia aderente alle Associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dalle dimensioni dell'impresa di cui è titolare e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

A garanzia degli obblighi previdenziali ed assicurativi, si opera sull'importo netto progressivo dei lavori, compresi i costi della sicurezza, una ritenuta dello 0,50% e, se l'appaltatore trascura alcuni degli adempimenti in materia prescritti, vi provvederà l'amministrazione con il fondo formato con detta ritenuta, salve le maggiori responsabilità dell'appaltatore.

Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo o del certificato di regolare esecuzione e previa acquisizione della regolarità contributiva degli esecutori.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente o/e in caso di segnalazione alla stazione appaltante, da parte dei lavoratori o delle organizzazioni sindacali di ritardo o di inadempimenti nel pagamento, l'appaltatore è invitato per iscritto dal responsabile unico del procedimento a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove egli non provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta entro il termine sopra assegnato, l'amministrazione corrisponde, anche in corso d'opera, direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate.

L'appaltatore ha l'obbligo di collaborare comunicando l'entità dell'inadempimento nei confronti del personale che ha operato in cantiere, affinché l'amministrazione possa trattenere nei successivi pagamenti le somme anticipate.

Nel caso di formale contestazione delle richieste da parte dell'appaltatore, il responsabile unico del procedimento provvede all'inoltro delle richieste e delle contestazioni all'ufficio provinciale del lavoro e della massima occupazione per i necessari accertamenti. Rimane in facoltà dell'amministrazione, nel caso di inottemperanza agli obblighi contributivi e retributivi del personale, di valersi sulle garanzie prestate dall'appaltatore, con contestuale obbligo del medesimo di procedere all'immediata reintegrazione delle medesime. Eventuali detrazioni e/o sospensioni dei pagamenti, per cause imputabili all'appaltatore, non consentono all'esecutore di opporre eccezioni all'amministrazione né richiedere risarcimenti danni.

## **ART. 17: PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ORGANIZZAZIONE NEL CANTIERE E L'ESECUZIONE DELLE OPERE**

### **17.1) Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

L'appaltatore dovrà provvedere, prima di iniziare i lavori, al tracciamento planimetrico delle opere progettate ed a porre i necessari capisaldi atti a garantire una sicura guida per l'esecuzione delle opere formanti oggetto del presente appalto.

L'Appaltatore non potrà per nessun motivo, anche in caso di eventuali controversie di qualunque natura, sospendere o rallentare i lavori, né sottrarsi all'osservanza delle prescrizioni contrattuali e degli ordini del direttore dei lavori.

Per le assistenze edili al montaggio di apparecchiature da parte di altre imprese, l'appaltatore dovrà mettere a disposizione, nelle giornate ordinate dalla direzione lavori, tutto il personale ed i mezzi necessari.

Nell'esecuzione dei lavori l'appaltatore dovrà adottare mezzi idonei e precauzioni atte ad evitare danni a persone e cose, ferma restando la sua completa responsabilità penale e civile.

L'appaltatore è comunque in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei suoi agenti ed operai, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi riguardanti:

1. la formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere; la pulizia e la manutenzione del cantiere, la sistemazione e la manutenzione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito dei veicoli e delle persone addette ai lavori;
2. l'installazione, durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, di apposita tabella di dimensioni non inferiori a m 1 x 2 (larghezza per altezza), collocata in posizione ben visibile indicata dal direttore dei lavori, entro 5 giorni dalla consegna dei lavori stessi. Per le opere con rilevante sviluppo dimensionale, il numero di tabelle dovrà essere adeguato all'estensione del cantiere. Tanto le tabelle quanto il sistema di sostegno dovranno essere eseguiti con materiali di sufficiente robustezza e decoro; la tabella dovrà recare, impresse a colori indelebili, le diciture indicate nello schema tipo fornito dall'amministrazione, con le opportune modifiche e integrazioni, da apportare, se necessario, in relazione alla peculiarità delle singole opere. In fondo alla tabella dovrà essere previsto un apposito spazio per l'aggiornamento dei dati per comunicazioni al pubblico in merito all'andamento dei lavori. In particolare dovranno essere indicate in tale spazio le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, con illustrazione dei motivi che le hanno determinate e con le previsioni circa la ripresa e l'ultimazione dei lavori; al termine dei lavori la tabella dovrà essere rimossa; in difetto di rimozione, provvederà l'amministrazione, deducendo le spese dal credito residuo dell'impresa; l'appaltatore dovrà, inoltre, posizionare tutta la cartellonistica prevista dal Codice della strada;
3. l'approvvigionamento e la distribuzione in cantiere dell'energia elettrica, dell'acqua potabile, scarichi reflui e il pagamento delle relative tariffe e bollette fatto salvo quanto previsto nel Piano di sicurezza e coordinamento;
4. la tutela e la conservazione, sia di giorno che di notte, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, comprese le opere ed i materiali eventualmente consegnati all'appaltatore dall'amministrazione;
5. la costruzione (entro il recinto del cantiere, nei siti che saranno indicati dalla direzione dei lavori), la manutenzione e il funzionamento di idonei locali ad uso ufficio per il personale di direzione e assistenza dei lavori, arredati, illuminati e riscaldati;
6. la fornitura di cartelli di avviso e di fari di illuminazione notturna, nei punti prescritti, e di quanto sarà necessario per l'incolumità degli addetti ai lavori e di terzi;
7. la garanzia dell'accesso al cantiere, il libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite o in costruzione, nel rispetto della normativa sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, alle persone di qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto e alle persone che eseguono lavori per conto dell'amministrazione, nonché, a richiesta della direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette imprese, dei ponti di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori. In tali casi l'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso ulteriore rispetto a quanto previsto dal contratto.

### **17.2) Orario e organizzazione del lavoro**

Nell'esecuzione delle opere l'appaltatore dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, alle prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti, alle prescrizioni del presente capitolato, nonché, agli ordini della direzione lavori.

L'appaltatore dovrà sottoporre alla direzione lavori, per l'approvazione, il programma di esecuzione delle opere illustrante anche i luoghi in cui intende concentrare i mezzi d'opera ed i depositi dei materiali.

L'appaltatore deve mantenere la disciplina nei cantieri ed ha l'obbligo di osservare e di far osservare dai suoi agenti ed operai le leggi, i regolamenti e le obbligazioni in genere assunte con il contratto.

L'appaltatore può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al direttore dei lavori. Il direttore dei lavori può vietare l'esercizio di tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti di ordine tecnico o organizzativo. In ogni caso l'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali.

Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se il direttore dei lavori ravvisa la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, su autorizzazione del responsabile unico del procedimento ne dà ordine scritto all'appaltatore, il quale è obbligato ad uniformarvisi, salvo il diritto al ristoro delle maggiori spese.

Le opere in trincea o comunque all'aperto verranno eseguite durante l'orario normale, salvo che:

- esse siano espressamente richieste dalla direzione dei lavori, per motivi di necessità e di urgenza;
- che l'impresa ne sia stata, a richiesta, autorizzata dalla direzione dei lavori, onde poter ultimare i lavori nel termine stabilito.

Nel primo caso oltre alle spese di illuminazione che fossero occorse per l'esecuzione del lavoro notturno, verranno riconosciute all'appaltatore, in aggiunta al prezzo delle opere stabilito dall'elenco, le somme relative alle maggiorazioni per ore di lavoro festivo e straordinario effettivamente prestato.

Nessun particolare compenso sarà invece riconosciuto all'appaltatore qualora le opere siano eseguite al di fuori del normale orario di lavoro dietro sua richiesta; in questa ipotesi, gli saranno addebitate le maggiori spese di sorveglianza e direzione lavori.

Per le opere in galleria l'appaltatore è invece espressamente tenuto, senza alcun compenso accessorio rispetto ai prezzi d'elenco a proseguire ininterrottamente i lavori, avvicinando le prescritte squadre di operai nel rispetto dei contratti di lavoro.

Qualora ciò non avvenisse per sua mancanza, non gli saranno riconosciute le spese di qualsiasi natura che fossero necessarie per la conservazione delle opere eseguite e per la protezione dei lavori e gli saranno addebitate tutte le maggiori spese che l'amministrazione avesse in conseguenza a sostenere.

### **17.3) Provvista dei materiali**

I materiali occorrenti dovranno essere approvvigionati in tempo debito in modo da non provocare il ritardato inizio, la sospensione o la lenta prosecuzione dei lavori.

Se gli atti contrattuali disciplinanti le caratteristiche tecniche e l'approvvigionamento dei materiali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove approvvigionare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori costi, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni eventuale spesa per aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

### **17.4) Accettazione, qualità ed impiego dei materiali**

I materiali devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato d'appalto, essere della migliore qualità e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione da parte del direttore dei lavori.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque momento i materiali deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non siano conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In tal caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, l'amministrazione può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Le prescrizioni precedenti non pregiudicano le verifiche e le eventuali contestazioni dell'amministrazione in sede di collaudo.

L'esecutore che di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o eseguito una lavorazione più accurata non ha diritto ad aumento dei prezzi, e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite. Nel caso sia stato autorizzato, per ragioni di necessità o convenienza, da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio alcuno e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatori, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato d'appalto, sono disposti dalla direzione lavori o dall'organo di collaudo, con costi a carico dell'amministrazione.

Per gli accertamenti e le verifiche di cui sopra la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La direzione lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal presente capitolato d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

Quando materiali e manufatti verranno forniti in tutto o in parte dall'amministrazione anche ai sensi dell'art. 15, comma 6, della L.R. n. 12/1996, l'appaltatore, dietro preavviso di almeno 5 giorni, dovrà mettere a disposizione, nei giorni stabiliti, personale e mezzi d'opera idonei per la presa in consegna, lo scarico ed il deposito dei materiali nei depositi concordati con la direzione lavori; da quel momento l'appaltatore sarà unico responsabile della buona conservazione di quanto avuto in consegna.

## **ART. 18: PERIODO DI GARANZIA E GRATUITA MANUTENZIONE - DIFETTI DI COSTRUZIONE**

L'appaltatore deve demolire e rifare, a sue spese e rischio, le opere che il direttore dei lavori o il collaudatore accertano eseguiti in difformità rispetto alle specifiche contrattuali e comunque alla perfetta regola d'arte o che dopo la loro accettazione e messa in opera abbiano rilevato difetti o inadeguatezze.

Sulla opposizione dell'appaltatore si procede secondo le modalità di cui al capo VII del presente capitolato.

L'appaltatore è comunque tenuto ad ottemperare all'ordine di demolizione ricevuto. In caso contrario si procede alla demolizione ed al rifacimento dei lavori a cura e spese dell'appaltatore stesso.

Qualora il direttore dei lavori o il collaudatore presumano l'esistenza di difetti di costruzione, ne riferiscono al responsabile unico del procedimento, il quale può ordinare le necessarie verifiche.

Quando i vizi di costruzione siano accertati le spese delle verifiche sono a carico dell'appaltatore, in caso contrario l'appaltatore ha diritto a rimborso di tali spese. Laddove il risultato delle verifiche comporti la demolizione o il rifacimento delle opere demolite e dimostri che non dipendono da errori o difetti imputabili all'appaltatore, quest'ultimo ha diritto ad un equo indennizzo.

A fronte di ulteriori inadempienze dell'appaltatore, inerenti ai difetti di costruzione, non riconducibili alla risoluzione contrattuale, l'amministrazione procede all'escussione delle cauzioni previste dall'art. 103 del Dlgs 50/2016 ed a quanto applicabile dalla vigente normativa statale.

A partire dalla data del certificato di ultimazione dei lavori fino alla data del collaudo finale provvisorio, l'appaltatore è obbligato alla manutenzione e conduzione gratuita di tutte le opere eseguite e quindi a sostituire i materiali che non si mostrassero rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che si verificassero, anche se risultassero dipendenti dall'uso, purché corretto, delle opere.

In caso di consegna anticipata sono riconosciuti all'appaltatore i corrispettivi di manutenzione valutati sulla base dei prezzi contrattuali.

Il certificato di collaudo assume carattere definitivo decorsi due anni dalla data della relativa emissione. Nell'arco di tale periodo l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e vizi dell'opera, ai sensi degli articoli 1667 e 1668 c.c., indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo. A far data dal compimento dell'opera, attestato dal certificato di ultimazione lavori, l'appaltatore è inoltre tenuto alla garanzia per la rovina e i difetti dell'immobile ai sensi dell'articolo 1669 c.c.

**ART. 19: RAPPRESENTANZA DEL COMMITTENTE IN CANTIERE; DIREZIONE DEI LAVORI - COORDINATORE DELLA SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI; ORDINI DELLA DIREZIONE LAVORI E DEL COORDINATORE DELLA SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

La rappresentanza dell'amministrazione presso il cantiere è delegata all'Ufficio di direzione dei lavori ed al coordinatore per l'esecuzione dei lavori, con i rispettivi compiti di emanare nel corso dei lavori le opportune disposizioni; in particolare di controllare la perfetta osservanza, da parte dell'appaltatore, di tutte le clausole contenute nel presente capitolato, di curare che l'esecuzione delle opere avvenga a perfetta regola d'arte, per quanto attiene le attribuzioni della direzione lavori, di verificare tramite opportune azioni di coordinamento e controllo l'applicazione delle disposizioni contenute nel piano di sicurezza e coordinamento e nel piano operativo di sicurezza da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi coinvolti nell'esecuzione delle opere, di organizzare tra questi la cooperazione ed il coordinamento delle attività e la reciproca informazione, di verificare l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine del miglioramento della sicurezza in cantiere, di segnalare all'amministrazione le inosservanze degli obblighi e delle misure generali di tutela previste dalla normativa in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi per quanto concerne l'attività del coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

I compiti e le funzioni della direzione lavori e del coordinatore della sicurezza per l'esecuzione dei lavori sono rispettivamente definite dalle norme vigenti. Qualora fosse stato redatto il Piano sostitutivo di sicurezza, sarà compito della Direzione Lavori vigilare sull'osservanza degli obblighi in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro.

Le persone all'uopo indicate dalla direzione lavori ed il coordinatore per l'esecuzione dei lavori potranno accedere in ogni momento al cantiere, al fine di poter effettuare tutti i controlli che riterranno opportuni.

La presenza del personale della direzione dei lavori, i controlli e le verifiche dallo stesso eseguiti, non liberano l'appaltatore dagli obblighi e dalle responsabilità inerenti alla buona riuscita delle opere ed alla loro corrispondenza alle clausole contrattuali, nonché all'osservanza delle norme antinfortunistiche, dei regolamenti e delle norme vigenti o che saranno emanati nel corso dei lavori.

Parimenti ogni intervento dell'amministrazione, della direzione dei lavori o del coordinatore per l'esecuzione dei lavori non potrà essere invocato come causa di interferenza nelle modalità di conduzione dei lavori e del cantiere nel suo complesso, nonché nel modo di utilizzazione dei mezzi di opera, macchinari e materiali; a tale funzione si intende e rimane solo ed esclusivamente preposto l'appaltatore che ne sarà responsabile.

Gli ordini di servizio, le istruzioni e prescrizioni della direzione dei lavori e del coordinatore dovranno essere eseguiti con la massima cura e prontezza, nel rispetto delle norme di contratto, capitolato e del piano di sicurezza e coordinamento.

L'appaltatore, o i suoi rappresentanti di cui all'art. 13 del presente capitolato, non potranno rifiutarsi di ritirare gli ordini di servizio e qualunque comunicazione scritta della direzione dei lavori inerente ai lavori stessi. Il personale dell'impresa non potrà rifiutarsi con l'ordine del coordinatore della sicurezza di sospendere in caso di pericolo grave ed imminente le singole lavorazioni fino alla verifica da parte del coordinatore per la sicurezza degli avvenuti adeguamenti effettuati dall'impresa.

L'appaltatore non potrà mai rifiutarsi di dare immediata esecuzione agli ordini di servizio anche quando eccezionalmente si tratti di lavori da farsi di notte o nei giorni festivi o in più luoghi contemporaneamente, sotto pena dell'esecuzione d'ufficio, con addebito della maggiore spesa che l'amministrazione avesse a sostenere rispetto alle condizioni di contratto.

Resta comunque fermo il diritto dell'appaltatore di avanzare per iscritto le osservazioni che ritenesse opportune in merito agli ordini impartiti.

L'appaltatore o un suo incaricato dovrà recarsi all'Ufficio della direzione dei lavori, o dell'amministrazione, nei giorni o nelle ore che saranno indicati, per le istruzioni sullo sviluppo dei lavori, per collaborare alla compilazione della contabilità degli stessi e per sottoscrivere quei documenti contabili che l'impresa è tenuta a firmare.

**CAPO III - Esecuzione dei lavori - Condizioni generali**

**ART. 20: GARANZIE**

Si applicano le disposizioni della normativa statale in materia e, in particolare, degli articoli 93 e 103 del-Dlgs 50/2016.

**20.1) Norme generali**

A carico dell'appaltatore sono previste le garanzie di seguito esplicitate. Le garanzie previste possono costituirsi secondo le modalità di legge.

In caso di fideiussione l'istituto garante dovrà espressamente dichiarare:

- di rinunciare all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del codice civile;
- di rinunciare al beneficio della preventiva escussione del debitore principale;
- di garantire l'operatività della fideiussione o della polizza assicurativa entro 15 giorni a semplice richiesta scritta dell'amministrazione;
- di obbligarsi a versare direttamente alla committente, a prima richiesta, senza eccezioni o ritardi, la somma garantita o la minor somma richiesta dalla Regione;
- di considerare valida la fideiussione fino alla sottoscrizione del contratto se trattasi di garanzia provvisoria, oppure fino al completo esaurimento del rapporto contrattuale principale, se trattasi di garanzia definitiva.

## 20.2) Garanzia definitiva

L'appaltatore, ai sensi dell'art. 103 del Dlgs 50/2016, per la sottoscrizione del contratto deve costituire, una garanzia definitiva, a sua scelta sotto forma di garanzia o fideiussione con le modalità di cui all'art. 93, commi 2 e 3 del Dlgs 50/2016.

La garanzia definitiva sarà eguale al 10% dell'importo di appalto stipulato in contratto (IVA esclusa). In caso di ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la predetta percentuale di ribasso; ove il ribasso sia superiore al 20% l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

La garanzia fideiussoria deve essere costituita e il relativo documento deve essere trasmesso alla Regione prima della data fissata per la stipulazione del contratto.

La mancata costituzione determina la decadenza dell'affidamento e l'incameramento della garanzia provvisoria.

La garanzia definitiva viene prestata a garanzia, a prima richiesta e senza eccezioni, dell'adempimento di tutte le obbligazioni derivanti dal contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggiore danno.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata secondo le modalità indicate nell'art. 103 del Dlgs 50/2016. L'ammontare residuo della garanzia definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Resta convenuto che anche quando, a seguito dell'accettazione definitiva delle opere nulla osti nei riguardi della Regione alla restituzione della garanzia definitiva, questa continuerà a restare, in tutto o in parte vincolata, a garanzia dei diritti dei creditori ogni qualvolta la rata di saldo dovuta all'appaltatore non sia, a giudizio della Regione, all'uopo sufficiente.

L'amministrazione ha il diritto di rivalersi della garanzia definitiva per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione di contratto disposta in danno dell'appaltatore. L'amministrazione ha il diritto di valersi della garanzia definitiva per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'appaltatore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

L'amministrazione appaltante può richiedere all'appaltatore la reintegrazione della garanzia definitiva ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'appaltatore.

In caso di varianti in corso d'opera comportanti un atto aggiuntivo o in caso di lavori complementari, l'appaltatore deve integrare la garanzia in relazione al nuovo importo contrattuale.

## 20.3) Assicurazioni

Ai sensi dell'art. 103, comma 7 del Dlgs 50/2016 prima della firma del contratto è richiesta all'appaltatore la stipulazione di una polizza assicurativa che tenga indenne la Regione da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, purché non identificabili in sede di offerta, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione.

Tale polizza copre:

- i danni subiti dall'amministrazione a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori; la somma assicurata, salva diversa e motivata indicazione nel bando di gara, corrisponde all'importo contrattuale;
- la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori; il massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

## 20.4) Fideiussioni

L'amministrazione richiede all'esecutore la fideiussione a garanzia del pagamento della rata di saldo di cui al comma 3 dell'art. 103 del Dlgs 50/2016. Il tasso d'interesse è applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo, ai sensi dell'art. 102 del Dlgs 50/2016.

Il certificato di pagamento è rilasciato non oltre i novanta giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione ai sensi dell'articolo 102 del Dlgs 50/2016.

## ART. 21 SUBAPPALTO

Il subappalto è ammesso secondo le disposizioni dell'art. 105 del D.lgs n. 50/2016.

I soggetti affidatari dei contratti di lavori possono affidare in subappalto le opere o i lavori compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

- a) tale facoltà sia prevista espressamente nel bando di gara anche limitatamente a singole prestazioni e per i lavori, sia indicata la categoria o le categorie per le quali è ammesso il subappalto. Tutte le prestazioni nonché le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili;
- b) all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- c) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del d.lgs n. 50/2016.

L'appaltatore che intende avvalersi del subappalto o cottimo deve presentare all'amministrazione apposita istanza con allegato il contratto condizionato di subappalto o di cottimo, la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore/cottimista dei requisiti di qualificazione prescritti in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore/cottimista attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. n. 50/2016. Il contratto di subappalto/cottimo, corredato della

documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

Dalla data di ricevimento dell'istanza, completa della documentazione, decorrono i termini per il rilascio dell'autorizzazione.

L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori. Per le opere di cui all'art. 89 comma 11 del Dlgs. n. 50/2016, e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il trenta per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

Il cottimo consiste nell'affidamento della sola lavorazione relativa alla categoria subappaltabile ad impresa subappaltatrice in possesso dell'attestazione dei requisiti di qualificazione necessari in relazione all'importo totale dei lavori affidati e non all'importo del contratto, che può risultare inferiore per effetto della eventuale fornitura diretta, in tutto o in parte, di materiali, apparecchiature e mezzi d'opera da parte dell'esecutore. Al fine della concorrenza del limite massimo subappaltabile (30% dell'importo del contratto di appalto) deve essere computato anche il valore economico del materiale fornito dall'appaltatore e utilizzato dal cottimista per l'esecuzione della lavorazione.

L'amministrazione, accertate le condizioni previste, provvede a rilasciare l'autorizzazione entro trenta giorni dalla relativa richiesta, decorsi inutilmente i quali, l'autorizzazione si intende concessa. Tale termine può essere prorogato una sola volta per giustificati motivi. Per i subappalti o i cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000,00 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

L'autorizzazione al subappalto/cottimo per l'esecuzione delle lavorazioni considerate a maggior rischio di infiltrazione mafiosa elencate nel successivo articolo 21 bis sarà concessa esclusivamente secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia.

Ai sensi dell'art. 105, comma 2 del D.Lgs. n. 50/2016, negli appalti di lavori non costituiscono comunque subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000,00 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare.

L'affidatario comunica, all'amministrazione, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contrattante, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro affidato. Sono altresì comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

Nelle comunicazioni relative a prestazioni di nolo a caldo, l'appaltatore deve indicare, oltre alla tipologia del mezzo noleggiato, il numero di ore di utilizzo dello stesso nonché il costo orario. Nelle comunicazioni di fornitura con posa in opera, l'appaltatore deve indicare dettagliatamente la fornitura oggetto della comunicazione nonché il costo del materiale fornito e della relativa posa.

E' altresì fatto obbligo all'affidatario di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7 dell'art. 105 del D.Lgs n. 50/2016.

Ai sensi dell'art. 21 l. 646/82, è vietato all'appaltatore concedere in subappalto o in cottimo, in tutto o in parte, le opere appaltate, a meno di autorizzazione scritta da parte dell'Amministrazione, sotto pena di denuncia all'Autorità giudiziaria per i provvedimenti di competenza, ed è data facoltà all'amministrazione di chiedere la risoluzione del contratto di appalto. In tale caso l'appaltatore è il solo ed unico responsabile dei lavori subappaltati.

L'affidamento dei lavori in subappalto o in cottimo comporta inoltre i seguenti obblighi a carico dell'appaltatore:

a) la trasmissione all'amministrazione (RUP), prima dell'inizio dei lavori previsti dal contratto di subappalto, della documentazione relativa alle imprese subappaltatrici e comprovante da parte di queste l'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi e antinfortunistici, nonché la copia del piano operativo di sicurezza relativo ai lavori oggetto di subappalto e la documentazione di cui all'art. 90 e allegato XVII del Dlgs. n. 81/2008;

b) la consegna all'amministrazione della documentazione atta a consentire la verifica circa il rispetto dei contratti di subappalto autorizzati e il corretto accesso al cantiere da parte di persone autorizzate. L'appaltatore dovrà pertanto informare preventivamente l'amministrazione della necessità di consentire l'ingresso nell'area di lavoro di personale estraneo alla propria struttura organizzativa o a quella dei subappaltatori autorizzati.

Se durante l'esecuzione dei lavori e in qualsiasi momento, l'amministrazione stabilisse, a suo insindacabile giudizio, che il subappaltatore o il cottimista è incompetente, l'appaltatore al ricevimento della comunicazione scritta dovrà prendere immediatamente misure per la rescissione del relativo contratto di subappalto o cottimo con conseguente allontanamento del contraente.

L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

Ai sensi dell'art. 105, comma 13 del D.Lgs. n. 50/2016 e di quanto previsto nel disciplinare di gara/lettera di invito, l'amministrazione corrisponde direttamente al subappaltatore o al cottimista l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite.

Nel caso di pagamento diretto il Direttore dei Lavori individua, in sede di contabilità, ad ogni stato di avanzamento lavori, le prestazioni effettuate dal subappaltatore/cottimista le quali dovranno essere confermate, mediante idonea dichiarazione, dall'appaltatore e dal subappaltatore/cottimista. In mancanza della predetta dichiarazione, l'amministrazione sospende i termini per l'emissione del certificato di pagamento, senza che ciò costituisca motivo di riconoscimento di interessi legali e di mora per ritardata emissione del titolo di spesa.

La decorrenza dei termini relativi ai pagamenti riprenderà con l'avvenuta presentazione della prescritta documentazione ad opera dell'appaltatore.

L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

L'appaltatore è comunque, di fronte all'amministrazione, responsabile in via esclusiva dei lavori subappaltati.

#### **Articolo 21 bis – Attività a maggior rischio di infiltrazione mafiosa**

Ai sensi dell'art. 1 comma 52 della L. n. 190/2012 (legge anticorruzione) come sostituito dall'art. 29 del D.L. n. 90/2014, le stazioni appaltanti devono acquisire la documentazione antimafia liberatoria (*informazione*) per consentire l'esecuzione delle attività a maggior rischio di infiltrazione mafiosa, indipendentemente dall'importo delle stesse, attraverso la consultazione delle white-lists.

Ai sensi dell'art. 1 comma 53 della legge predetta sono considerate a maggior rischio di infiltrazione mafiosa le seguenti attività:

1. trasporto di materiali a discarica per conto di terzi;
2. trasporto, anche transfrontaliero, e smaltimento di rifiuti per conto terzi;
3. estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti;
4. confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume;

5. noli a freddo di macchinari;
6. fornitura di ferro lavorato;
7. noli a caldo;
8. autotrasporti per conto di terzi;
9. guardiania dei cantieri.

Fatte salve le disposizioni che precedono in materia di subappalto/cottimo/attività di cui all'art 105 comma 2 del Dlgs 50/2016, l'appaltatore deve comunicare alla stazione appaltante il nominativo dell'operatore economico subcontraente a cui intende affidare lo svolgimento delle attività di cui al suddetto elenco e che lo stesso è regolarmente iscritto nella white-list presso la prefettura competente per territorio. Tale comunicazione deve pervenire al Responsabile Unico del procedimento/Responsabile unico del procedimento almeno 10 (dieci) giorni prima dell'esecuzione della prestazione. La stazione appaltante qualora verificasse la mancanza dell'iscrizione nella white-list negherà immediatamente la possibilità di avvalersi dell'operatore economico indicato.

#### **Articolo 21 ter – Forniture**

In applicazione dell'art. 15 della L. n. 180/2011 l'affidatario prima dell'emissione di un successivo stato d'avanzamento lavori nei suoi confronti ha l'obbligo di trasmettere copia delle fatture quietanzate relativamente alle somme dovute agli esecutori di subcontratti di forniture le cui prestazioni sono state pagate in base allo precedente stato di avanzamento lavori (sono compresi anche i subcontratti di fornitura con posa in opera). In caso di mancata trasmissione delle fatture quietanzate dei fornitori la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento le somme dovute ai fornitori stessi oppure in assenza dell'importo della fornitura il valore della lavorazione correlata alla fornitura stessa. Le fatture quietanzate dovranno essere anche accompagnate dalle certificazioni dei materiali secondo le indicazioni della direzione lavori oppure della stazione appaltante.

#### **ART. 22: MODIFICHE AI LAVORI APPALTATI**

##### **22.1) Modifiche ai lavori**

Nessuna modifica al progetto approvato può essere introdotta dall'appaltatore se non è disposta dal direttore lavori e preventivamente approvata dall'amministrazione nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati secondo le modalità stabilite dalla normativa vigente. Qualora sia necessario introdurre in corso d'opera modifiche al progetto in esecuzione, non previste nel contratto, il direttore dei lavori propone la redazione di una perizia suppletiva e di variante, indicandone i motivi in apposita relazione da inviare al responsabile unico del procedimento.

Nei casi di urgenti ragioni di sicurezza per l'incolumità di persone o cose, il direttore dei lavori può ordinare per iscritto, dandone contestuale comunicazione al responsabile unico del procedimento, l'esecuzione immediata di modifiche ai sensi della vigente normativa. Tali modifiche sono strettamente limitate alle misure indispensabili per far cessare lo stato di pericolo.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salvo diversa valutazione del responsabile unico del procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'appaltatore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del direttore dei lavori, fermo restando che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi. In sede di collaudo può esserne valutata l'autorizzazione secondo le procedure previste al punto 38.8 del presente capitolato.

Le modifiche ai lavori possono essere ammesse, sentito il progettista e il direttore dei lavori, esclusivamente qualora ricorra uno dei motivi indicati all'art. 106 del Dlgs 50/2016. Nel caso di beni del patrimonio culturale, sottoposti alle disposizioni di tutela di cui al D.lgs n. 42/2004, inoltre, si applica l'art 149 del Dlgs 50/2016. L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire tutte le modifiche ritenute opportune dall'amministrazione e che il direttore dei lavori gli abbia ordinato, purché non mutino sostanzialmente la natura delle opere comprese nell'appalto.

Sono inoltre ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le modifiche non sostanziali ai sensi dell'art 106 comma 1 lettera e) del D.lgs. 50/2016, in aumento, finalizzate al miglioramento dell'opera ed alla sua funzionalità, sempreché non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali modifiche non può superare il 5% (cinque) per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma prevista nel quadro economico di progetto.

Sono, inoltre, considerate modifiche non sostanziali ai sensi dell'art 106 comma 1 lettera e) del D.lgs. 50/2016 quelle disposte dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, purché siano contenuti entro un importo non superiore al 20 per cento delle somme previste per ogni gruppo di lavorazioni ritenute omogenee secondo le indicazioni del capitolato speciale e purché non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera.

Qualora l'importo delle modifiche rientri nel limite di 1/5 dell'importo del contratto di appalto la perizia di modifica è accompagnata da un atto di sottomissione che l'esecutore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso. Nel caso, invece, di eccedenza rispetto a tale limite, la perizia è accompagnata da un atto aggiuntivo al contratto principale, sottoscritto dall'esecutore in segno di accettazione, nel quale sono riportate le condizioni alle quali è condizionata tale accettazione.

Le modifiche o aggiizioni al progetto approvato non possono in ogni caso eccedere il 50% dell'importo contrattuale. Al superamento del predetto importo, la stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto e indice una nuova gara alla quale è invitato l'aggiudicatario iniziale.

Le modifiche sono valutate ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione di nuovi prezzi secondo le modalità fissate dall'art. 23 del presente capitolato, ovvero si procederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste forniti dall'appaltatore a richiesta della direzione dei lavori.

L'accertamento delle cause, delle condizioni e dei presupposti che consentono di disporre modifiche è demandato al responsabile unico del procedimento che vi provvede con apposita relazione a seguito di approfondita istruttoria e di motivato esame dei fatti.

Le perizie di modifica, corredate dei pareri e delle autorizzazioni richiesti sono approvate dall'organo decisionale dell'amministrazione qualora comportino la necessità di ulteriore spesa rispetto a quella prevista nel quadro economico del progetto approvato; negli altri casi, le perizie di modifica sono comunque approvate dal dirigente competente, sempre che non alterino la sostanza del progetto.

I componenti dell'ufficio della direzione lavori sono responsabili, nei limiti delle rispettive attribuzioni, dei danni derivati alla stazione appaltante dall' inosservanza del presente articolo. Essi sono altresì responsabili delle conseguenze derivate dall'aver ordinato o lasciato eseguire modifiche o addizioni al progetto, senza averne ottenuta regolare autorizzazione, sempre che non derivino da interventi volti ad evitare danni a beni soggetti alla vigente legislazione in materia di beni culturali e ambientali o comunque di proprietà delle stazioni appaltanti.

Per quanto riguarda le modifiche di cui all'art. 106 del Dlgs 50/2016, gli ordini di modifica sono dati per iscritto dal direttore dei lavori

L'amministrazione durante l'esecuzione dei lavori può ordinare modifiche dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo dell'appalto e l'appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario, salvo l'eventuale applicazione dell' art. 23 del presente capitolato e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori. Se la variante supera tale limite, il responsabile unico del procedimento ne dà comunicazione all'appaltatore che, nel termine di 10 giorni dal suo ricevimento, deve dichiarare per iscritto se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni; nei 45 giorni successivi al ricevimento della dichiarazione l'amministrazione deve comunicare all'appaltatore le proprie determinazioni. Qualora l'appaltatore non dia alcuna risposta alla comunicazione del responsabile unico del procedimento si intende manifesta la volontà di accettare la modifica agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario. Analogamente se l'amministrazione non comunica le proprie determinazioni nel termine fissato, si intendono accettate le condizioni avanzate dall'appaltatore.

Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'appaltatore ai sensi degli artt. 205 e 208 del Dlgs 50/2016. La disposizione non si applica nel caso di variante disposta ai sensi dell'articolo 106 comma 2 Dlgs 50/2016.

Indipendentemente dalle ipotesi previste dall'articolo 106 del Dlgs 50/2016 l'amministrazione può sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore rispetto a quanto previsto nel capitolato d'appalto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto, come determinato ai sensi del presente articolo e senza che nulla spetti all'appaltatore a titolo di indennizzo.

L'intenzione di avvalersi della facoltà di diminuzione deve essere tempestivamente comunicata all'appaltatore e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.

L'appaltatore, durante il corso dei lavori, può proporre al direttore dei lavori eventuali modifiche migliorative e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori. Le economie risultanti restano a favore dell'amministrazione. Possono formare oggetto di proposta le modifiche dirette a migliorare gli aspetti funzionali, nonché singoli elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterati il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. L' idoneità delle proposte è dimostrata attraverso specifiche tecniche di valutazione.

La proposta dell'appaltatore, redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, è presentata al direttore dei lavori che, entro dieci giorni, la trasmette al responsabile unico del procedimento unitamente al proprio parere. Il responsabile unico del procedimento, entro i successivi trenta giorni, sentito il progettista, comunica all'appaltatore le proprie motivate determinazioni e in caso positivo, previa acquisizione di eventuali pareri/autorizzazioni da parte dell'appaltatore, procede alla stipula di apposito atto aggiuntivo.

Le proposte dell'esecutore devono essere predisposte e presentate in modo da non comportare interruzione o rallentamento nell'esecuzione dei lavori così come stabilita nel relativo programma.

## **22.2) Modifiche dovute ad errori o omissioni progettuali**

Qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, si rendessero necessarie modifiche che sotto il profilo economico eccedano le soglie di cui all'art 106 comma 2 lettere a) e b) del Dlgs 50/2016 , l'amministrazione può procedere alla risoluzione del contratto, in conformità all'art. 108 del Dlgs 50/2016 con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.

In tale caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti.

Ai fini di quanto sopra si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

## **ART. 23: DETERMINAZIONE ED APPROVAZIONE DEI NUOVI PREZZI NON CONTEMPLATI NEL CONTRATTO**

Qualora si rendesse necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista dal contratto regolamentato dal presente capitolato o adoperare materiali di specie diversa o proveniente da luoghi diversi da quelli previsti dal medesimo, i nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali si valuteranno nell'ordine:

- a) desumendoli dall'elenco prezzi di progetto e, per quanto non contemplato, dall'elenco prezzi regionale preso a riferimento nella redazione del progetto esecutivo;
- b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) quando non sia possibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi. Le nuove analisi verranno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti vigenti alla data di formulazione dell'offerta.

I nuovi prezzi verranno determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'appaltatore e, ove non comportino maggiori spese rispetto al contratto, approvati dal responsabile unico del procedimento. Ove comportassero maggiori spese rispetto all'importo di contratto essi saranno approvati dal competente organo dall'amministrazione su proposta del Responsabile unico del procedimento prima di essere ammessi alla contabilità dei lavori.

Tutti i nuovi prezzi saranno soggetti al ribasso d'asta.

Se l'appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, l'amministrazione può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti dal presente capitolato d'appalto, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

#### **ART.24: DANNI**

Qualora nell'esecuzione dei lavori avvengano sinistri alle persone, o danni alle proprietà, il direttore dei lavori compila apposita relazione da trasmettere senza indugio al responsabile unico del procedimento indicando le presumibili cause ed adotta gli opportuni provvedimenti finalizzati a ridurre le conseguenze dannose per la stazione appaltante.

Sono a carico dell'appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto.

L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti è a totale carico dell'appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.

L'appaltatore non può pretendere compensi per danni alle opere o provviste se non in casi di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.

Nel caso di danni causati da forza maggiore l'appaltatore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro cinque giorni dal verificarsi dell'evento, a pena di decadenza del diritto al risarcimento. Appena ricevuta la denuncia il direttore dei lavori procede, al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'appaltatore redigendone processo verbale alla presenza dell'appaltatore, all'accertamento:

- a) dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
- c) della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
- d) dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- e) dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'appaltatore o delle persone per le quali esso è tenuto a rispondere.

Non saranno altresì riconosciuti all'appaltatore perdite e danni di qualunque entità e ragione ai materiali non ancora posti in opera, alle opere cosiddette provvisorie, quali ponti di servizio, sbadacchiature ecc., agli utensili, alle attrezzature di cantiere ed ai mezzi d'opera.

Le ipotesi di cui sopra non autorizzano l'appaltatore, per nessun motivo, a sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non si sia eseguito l'accertamento dei fatti.

I danni prodotti da piene ai lavori di difesa di corsi d'acqua, quando non siano ancora iscritti a libretto, sono valutati in base alla misurazione provvisoria fatta dagli assistenti di cantiere. Mancando la misurazione, l'appaltatore può dare la dimostrazione dei lavori eseguiti con i mezzi di prova più idonei ammessi dalla legge, ad eccezione di quella testimoniale.

#### **ART. 25: PROPRIETÀ DEGLI OGGETTI TROVATI E DEI MATERIALI DI DEMOLIZIONE**

L'amministrazione, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvenivano nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi.

L'appaltatore dovrà pertanto consegnarli all'amministrazione che rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le eventuali speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità ed il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore scopra ruderi monumentali nella esecuzione dei lavori deve darne immediata partecipazione alla direzione dei lavori e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro su proposta della direzione lavori e conforme autorizzazione dell'organo competente.

I materiali provenienti da scavi e demolizioni restano in proprietà dell'amministrazione. L'appaltatore non può appropriarsene indebitamente ma deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo indicato dalla committenza, ovvero trasportarli a discarica, intendendosi di ciò compensato con i prezzi contrattuali.

Quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione dei lavori stessa, in attesa del loro reimpiego, senza costi aggiuntivi per l'amministrazione.

Qualora siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

#### **CAPO IV - Esecuzione dei lavori - Modalità di esecuzione dei lavori**

#### **ART. 26: ANDAMENTO DEI LAVORI**

L'appaltatore ha la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che ritiene più conveniente per consegnarli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché, a giudizio della direzione lavori, tale facoltà non pregiudichi la buona riuscita delle opere e gli interessi dell'amministrazione secondo il programma di cui all' art. 27 del presente capitolato.

L'amministrazione si riserva, in ogni modo, il diritto di prescrivere all'imprenditore i lavori che debbono essere incominciati e di stabilire l'esecuzione di una determinata opera entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che ritiene più conveniente avendo riguardo alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Nell'esecuzione delle opere l'appaltatore deve attenersi alle prescrizioni che gli vengono impartite dalla direzione lavori. Non vengono ammesse in contabilità né le opere eseguite dall'impresa di proprio arbitrio e non corrispondenti alle prescrizioni della direzione dei lavori né quelle eseguite irregolarmente.

## **ART. 27: PROGRAMMA E PIANO DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

L'appaltatore dovrà presentare all'amministrazione e alla direzione lavori un dettagliato programma e un piano per l'esecuzione dei lavori, prima della consegna dei lavori, secondo le indicazioni prescritte dal responsabile unico del procedimento e dal direttore dei lavori.

Il programma ed il piano di esecuzione dei lavori dovranno altresì essere riassunti in un programma grafico illustrante l'avanzamento cronologico mensile dei lavori, contenente – tra l'altro – la produzione media giornaliera.

L'appaltatore dovrà con periodicità trimestrale presentare relazioni dettagliate sul grado di avanzamento lavori, sulla manodopera e sulle attrezzature presenti in cantiere.

Il programma approvato dalla Direzione Lavori e dal Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, mentre non vincola l'amministrazione che potrà ordinarne modifiche anche in corso di attuazione, avrà valore di impegno contrattuale per l'appaltatore che ha l'obbligo di rispettare comunque i termini previsti dal programma dei lavori originario di appalto.

Il programma concordato con la direzione lavori ha carattere esecutivo e deve essere scrupolosamente rispettato dall'appaltatore senza che sia necessario emettere specifico ordine di servizio. In caso di modifiche al programma di esecuzione dei lavori, l'appaltatore ha l'obbligo di presentare l'aggiornamento allo stesso nei tempi richiesti dal responsabile unico del procedimento. Qualora l'aggiornamento non fosse presentato nei termini stabiliti, si applicherà la penale di cui all'art. 14 punto 10 del presente capitolato.

Qualora l'appaltatore proponesse delle modifiche al piano di esecuzione dei lavori, queste dovranno essere formalmente accettate dal Direttore dei Lavori e dal Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.

Tale programma, tuttavia, anche se approvato dalla direzione dei lavori, non sarà vincolante per l'amministrazione che si riserva il diritto di indicare all'appaltatore le aree di intervento ove debbano essere a preferenza incominciati i lavori e concentrati i mezzi d'opera, a seconda delle diverse circostanze e di quanto possa essere richiesto, anche in corso d'opera, dall'interesse pubblico.

Di norma se si tratta di lavori da eseguire su strade pubbliche, l'appaltatore dovrà operare in modo tale da ridurre al minimo possibile le interruzioni ed i disagi nella viabilità.

L'appaltatore dovrà avvisare la direzione lavori di ogni eventuale possibilità di ritardo nell'avanzamento relativo all'esecuzione di ogni singola opera elementare o categoria di lavoro, al fine di consentire lo studio delle conseguenze, dei rimedi e dell'aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.

Lo sviluppo effettivo dei lavori dovrà essere tale da tenere conto che non verranno concesse proroghe e sospensioni per rallentamenti o soste, imputabili ad andamento stagionale sfavorevole, essendo tali rallentamenti o soste già computati nel tempo contrattuale assegnato. Nel tempo contrattuale è pertanto compresa la durata dei periodi d'inattività del cantiere durante la stagione invernale, quantificata in giorni zero, oltre che durante la stagione estiva, quantificata in giorni zero; non sono compresi invece i periodi di inattività conseguenti a condizioni climatiche avverse straordinarie eccedenti le normali previsioni di andamento stagionale sfavorevole.

## **ART. 28: CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI**

### **28.1) Termine per la consegna**

Dopo la stipula del contratto, o in caso di urgenza, una volta intervenuta l'efficacia del provvedimento di aggiudicazione definitiva fatto salvo il disposto di cui all'art. 32 comma 8 del Dlgs 50/2016 il responsabile unico del procedimento autorizza il direttore dei lavori a consegnare i lavori. La consegna dei lavori deve avvenire non oltre 45 giorni dalla data di stipulazione del contratto.

Prima della consegna dei lavori, l'appaltatore è tenuto a consegnare alla direzione lavori i seguenti documenti:

- a) il programma ed il piano di esecuzione delle opere ed in particolare lo schema logistico e di organizzazione del cantiere, con l'indicazione dei nominativi delle persone di cui all'art. 13 del presente capitolato;
- b) le autorizzazioni connesse con l'esecuzione delle opere la cui richiesta rientri nella sfera degli obblighi dell'appaltatore nonché il benestare del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione per quanto di sua competenza.

Tali documenti sono verificati a cura della direzione lavori e da questa presentati al responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro. L'approvazione dei documenti da parte di quest'ultimo costituisce condizione essenziale per procedere alla consegna dei lavori.

Solo dopo la trasmissione dei documenti o atti prescritti dagli articoli 13, 15, 20, 27 e dal presente articolo, redatti nelle forme e nei modi prescritti, sarà consentita la consegna dei lavori. Nel caso in cui tali obblighi non vengano rispettati, il responsabile unico del procedimento non autorizza la consegna dei lavori ed impone all'appaltatore di ottemperare a tali obblighi entro un termine perentorio, in ogni caso non superiore a trenta giorni consecutivi e di calendario, trascorso inutilmente tale periodo l'amministrazione ha facoltà di procedere alla risoluzione del contratto o in sua assenza alla revoca dell'aggiudicazione.

Il direttore dei lavori comunica all'appaltatore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura dell'amministrazione.

In caso di consegna in via d'urgenza, il direttore dei lavori tiene conto di quanto predisposto o somministrato dall'appaltatore, per rimborsare le relative spese nell'ipotesi di mancata stipula del contratto.

Effettuato il tracciamento, sono collocati picchetti, capisaldi, sagome, termini ovunque si riconoscano necessari. L'appaltatore è responsabile della conservazione dei segnali/capisaldi e dell'eventuale riposizionamento degli stessi in caso di spostamento.

La consegna dei lavori deve risultare da un verbale redatto in contraddittorio con l'appaltatore nella forma stabilita al successivo punto 28.2. Dalla data del verbale di consegna decorre il termine utile per il compimento dei lavori stabilito in giorni consecutivi di calendario. Il giorno della consegna dei lavori viene conteggiato nel computo del tempo impiegato per l'esecuzione dei lavori.

A consegna intervenuta l'appaltatore deve provvedere alla mobilitazione del cantiere. L'avvenuta mobilitazione e la sua conformità al disposto del capitolato sono certificate dalla direzione lavori e comunicata al responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro. Tale approvazione consente l'avvio dell'esecuzione del lavoro. L'inizio lavori si intende avvenuto a mobilitazione completata e cioè quando:

- il cantiere è stato installato;
- sono state ottenute le autorizzazioni necessarie all'avvio dei lavori;
- sono presenti in cantiere le attrezzature per le attività del primo bimestre (o di altri periodi ritenuti congrui dalla D.L.).

Qualora l'appaltatore non si presenti nel giorno stabilito il direttore dei lavori assegna un termine perentorio non superiore a giorni 10. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Trascorso inutilmente il termine assegnato dal direttore dei lavori, l'amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la garanzia definitiva.

Se la consegna non avviene nel termine stabilito per cause imputabili all'amministrazione, l'appaltatore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'appaltatore ha diritto al rimborso da parte dell'amministrazione delle spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate ma in misura comunque non superiore alle seguenti percentuali:

- 1,00% per la parte dell'importo fino a Euro 258.000 Euro
- 0,50% per l'eccedenza fino a Euro 1.549.000
- 0,20% per la parte eccedente Euro 1.549.000.

Nel caso di appalto di progettazione ed esecuzione, l'appaltatore ha altresì diritto al rimborso delle spese del progetto esecutivo nell'importo quantificato nei documenti di gara e depurato del ribasso offerto, dei livelli di progettazione dallo stesso redatti e approvati dalla stazione appaltante; con il pagamento la proprietà del progetto è acquisita in capo alla Amministrazione.

Ove l'istanza dell'impresa non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'appaltatore ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di esecuzione dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori. Oltre alle somme espressamente previste in questo capoverso nessun altro compenso o indennizzo spetta all'appaltatore.

La richiesta di pagamento, degli importi spettanti per l'accoglimento dell'istanza di recesso, deve essere inoltrata a pena di decadenza, entro 60 giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza di recesso.

La richiesta di pagamento degli importi spettanti all'appaltatore, per il mancato accoglimento dell'istanza di recesso e la tardiva consegna dei lavori deve essere formulata, a pena di decadenza, mediante riserva da iscriverne nel verbale di consegna dei lavori e da confermare, debitamente quantificata, nel registro di contabilità con le modalità di cui all'art. 39 del presente capitolato.

La facoltà dell'amministrazione di non accogliere l'istanza di recesso dell'appaltatore non può esercitarsi, con le conseguenze previste dal punto precedente, qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.

Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dall'amministrazione per ragioni non di forza maggiore la sospensione non può durare oltre 60 giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui al presente articolo.

## 28.2) Processo verbale di consegna

Il processo verbale di consegna contiene i seguenti elementi:

- le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- le aree, i locali, l'ubicazione e la capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'appaltatore, unitamente ai mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori;
- la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso, salvo l'ipotesi di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori.

Qualora, per l'estensione delle aree o dei locali, o per l'importanza dei mezzi d'opera, occorra procedere in più luoghi e in più tempi ai relativi accertamenti, questi fanno tutti parte integrante del processo verbale di consegna.

Qualora la consegna sia eseguita in via d'urgenza il processo verbale indica a quali materiali l'appaltatore deve provvedere e quali lavorazioni deve immediatamente iniziare in relazione al programma di esecuzione presentato dall'impresa. Ad intervenuta stipula del contratto il direttore dei lavori revoca le eventuali limitazioni.

Il processo verbale è redatto in doppio esemplare firmato dal direttore dei lavori e dall'appaltatore. Dalla data di esso decorre il termine utile per il compimento dei lavori. Un esemplare del verbale di consegna è inviato al responsabile unico del procedimento, che ne rilascia copia conforme all'appaltatore, ove questi lo richieda.

Quando la natura o l'importanza dei lavori o dell'opera la richieda è ammessa la consegna dei lavori in più tempi con successivi verbali di consegna parziale. In caso di urgenza, l'appaltatore comincia i lavori per le sole parti già consegnate. La data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina di cui all'art. 107 del Dlgs 50/2016.

## 28.3) Differenze riscontrate all'atto della consegna

Il direttore dei lavori è responsabile della corrispondenza del verbale di consegna dei lavori all'effettivo stato dei luoghi.

Se sono riscontrate differenze fra le condizioni locali ed il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al responsabile unico del procedimento, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, e proponendo i provvedimenti da adottare.

Il responsabile unico del procedimento, acquisito il benestare del dirigente competente, cui ne avrà riferito, nel caso in cui l'importo netto dei lavori non eseguibili per effetto delle differenze riscontrate sia inferiore al quinto dell'importo netto di aggiudicazione e sempre che la eventuale mancata esecuzione non incida sulla funzionalità dell'opera o del lavoro, dispone che il direttore dei lavori proceda alla consegna parziale, invitando l'esecutore a presentare, entro un termine non inferiore a 30 giorni, il programma di esecuzione aggiornato.

Qualora l'appaltatore intenda far valere pretese derivanti dalla riscontrata difformità dello stato dei luoghi rispetto a quello previsto in progetto, deve formulare riserva sul verbale di consegna con le modalità e con gli effetti di cui all'art. 190 del D.P.R. 207/2010.

## 28.4) Consegna di materiali da un appaltatore ad un altro

Nel caso di subentro di un appaltatore ad un altro nell'esecuzione dell'appalto, il direttore dei lavori redige apposito verbale in contraddittorio con entrambi gli appaltatori per accertare la consistenza dei materiali, dei mezzi d'opera e di quant'altro il nuovo appaltatore deve assumere dal precedente, e per indicare le indennità da corrispondersi.

Qualora l'appaltatore sostituito nell'esecuzione dell'appalto non intervenga alle operazioni di consegna, oppure rifiuti di firmare i processi verbali, gli accertamenti sono fatti in presenza di due testimoni ed i relativi processi verbali sono dai medesimi firmati assieme all'appaltatore subentrante. Qualora l'appaltatore subentrante non intervenga si sospende la consegna e il direttore dei lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la garanzia definitiva.

## **ART. 29: TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - SOSPENSIONI E RIPRESA DEI LAVORI - PROROGHE**

### **29.1) Tempo utile per l'ultimazione dei lavori**

L'appaltatore deve ultimare i lavori nel termine di trenta giorni naturali consecutivi, comprensivi dei giorni d'inattività di cui all'art. 27 del presente capitolato, con decorrenza dalla data riportata nel verbale di consegna, o, in caso di consegna parziale, dalla data riportata nell'ultimo dei verbali di consegna.

### **29.2) Sospensioni e ripresa dei lavori**

Qualora circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, il direttore dei lavori, ai sensi dell'art 107 del Dlgs 50/2016, ne ordina la sospensione, indicando le ragioni e l'imputabilità anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna.

E' ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal direttore dei lavori nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che ne impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte; la sospensione permane per il tempo strettamente necessario a far cessare le cause che hanno imposto l'interruzione dell'esecuzione dell'appalto.

Tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una modifica, dall'art 106 del Dlgs 50/2016 la sospensione è ammessa solo quando dipenda da fatti non prevedibili al momento della stipulazione del contratto. Nella sospensione dovuta alla redazione di una perizia di variante, il tempo deve essere adeguato alla complessità ed importanza delle modifiche da introdurre nel progetto; in tal caso il direttore dei lavori, nella lettera di affido di incarico per la redazione della perizia di variante, indica il tempo necessario per la redazione della stessa, decorrente dal ricevimento della lettera di affido.

L'appaltatore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori, senza che l'amministrazione abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, può diffidare per iscritto il responsabile unico del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa. La diffida è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'appaltatore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

Il responsabile unico del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori nei limiti e con gli effetti previsti dell'art 107 del Dlgs 50/2016. Rientra tra le ragioni di pubblico interesse l'interruzione dei finanziamenti disposta con legge dello Stato e della Regione per sopravvenute esigenze di equilibrio dei conti pubblici. Il responsabile unico del procedimento determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di necessità che lo hanno indotto a sospendere i lavori.

In ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'appaltatore, la durata della sospensione non è calcolata nel termine fissato nel contratto per l'ultimazione dei lavori.

Il direttore dei lavori, con l'intervento dell'appaltatore o di un suo legale rappresentante, compila il verbale di sospensione indicando le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori. Il verbale deve essere inoltrato al responsabile unico del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

Nel verbale di sospensione è inoltre indicato lo stato di avanzamento dei lavori, le opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi costi, la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.

Nel corso della sospensione, il direttore dei lavori dispone visite al cantiere ad intervalli di tempo non superiori a novanta giorni, accertando le condizioni delle opere e la consistenza della mano d'opera e dei macchinari eventualmente presenti e dando, ove occorra, le necessarie disposizioni al fine di contenere macchinari e mano d'opera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e facilitare la ripresa dei lavori.

I verbali di ripresa dei lavori, da redigere a cura del direttore dei lavori, non appena venute a cessare le cause della sospensione, sono firmati dall'appaltatore ed inviati al responsabile unico del procedimento nei modi e nei termini sopradetti. Nel verbale di ripresa il direttore dei lavori indica il nuovo termine contrattuale.

Qualora l'appaltatore ritardi, in assenza di giustificato motivo, la ripresa dei lavori di oltre dieci giorni dalla data del relativo verbale, si applica nei confronti dello stesso, per ogni giorno di ritardo successivo al decimo, una penale pecuniaria pari al 50% del valore di quella prevista nell'art. 30 del presente capitolato.

Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'appaltatore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti, dandone atto in apposito verbale.

La sospensione parziale dei lavori determina il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto fra l'ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma dei lavori redatto dall'appaltatore.

Le contestazioni dell'appaltatore in merito alle sospensioni dei lavori devono essere iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'appaltatore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, si procede a norma dell'articolo 190 del D.P.R. n. 207/2010. Nel caso di sospensione parziale che diviene illegittima in itinere l'appaltatore dovrà comunque iscrivere le riserve, a pena di decadenza, sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle.

L'appaltatore non può sospendere i lavori se non per cause di forza maggiore.

Le sospensioni disposte ad iniziativa dell'appaltatore, così come l'abbandono del cantiere da parte del medesimo, danno luogo all'applicazione delle disposizioni di cui all'art. 108 del Dlgs 50/2016 relativo alla risoluzione del contratto per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo.

### 29.3) Sospensioni illegittime

Le sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle stabilite dal precedente punto del presente articolo sono considerate illegittime e danno diritto all'appaltatore ad ottenere il riconoscimento dei danni subiti.

Ai sensi dell'articolo 1382 del codice civile, il danno derivante da sospensione illegittimamente disposta è quantificato secondo i seguenti criteri:

- a) detratte dal prezzo globale nella misura intera, le spese generali infruttifere sono determinate nella misura pari alla metà della percentuale minima prevista nella formulazione delle voci di elenco prezzi - variabile tra il 13 ed il 17 % a seconda della importanza, della natura, della durata e di particolari esigenze dei singoli lavori - rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;
- b) la lesione dell'utile è riconosciuta coincidente con la ritardata percezione dell'utile di impresa nella misura pari agli interessi moratori computati sulla percentuale di cui alla precedente lettera a) rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;
- c) il mancato ammortamento e le retribuzioni inutilmente corrisposte sono riferiti rispettivamente al valore reale, all'atto della sospensione, dei macchinari esistenti in cantiere e alla consistenza della mano d'opera accertati dal direttore dei lavori ai sensi del precedente punto 29.2;
- d) la determinazione dell'ammortamento avviene sulla base dei coefficienti annui fissati dalle vigenti norme fiscali.

Al di fuori delle voci elencate nel presente articolo sono ammesse a risarcimento ulteriori voci solo se documentate e strettamente connesse alla sospensione dei lavori.

### 29.4) Proroghe

L'appaltatore, qualora, per causa ad esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, può richiederne la proroga ai sensi dell'art.107 del Dlgs 50/2016..

La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. La concessione della proroga non pregiudica i diritti che possono competere all'appaltatore per il fatto che la maggior durata dei lavori sia imputabile all'amministrazione. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal responsabile unico del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro 30 giorni dal suo ricevimento.

## **ART. 30: PENALE IN CASO DI RITARDO**

Per ogni giorno di ritardo oltre il termine stabilito per la consegna delle opere ultimate l'appaltatore soggiacerà ad una penale pecuniaria pari all'uno per mille del valore del contratto.

Il valore complessivo della suddetta non potrà in ogni caso superare il 10% del valore di contratto; il raggiungimento di tale limite ovvero il raggiungimento di un ritardo pari o superiore a quello concesso per la realizzazione dei lavori costituisce grave inadempimento alle obbligazioni di contratto.

La penale è applicata fin dalla scadenza del termine di ultimazione su tutti i successivi stati di avanzamento e sul conto finale.

E' ammessa, su motivata richiesta dell'appaltatore, la totale o parziale disapplicazione della penale quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'impresa, oppure quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata, rispetto all'interesse dell'amministrazione. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'appaltatore.

Sull'istanza di disapplicazione della penale decide l'amministrazione su proposta del responsabile unico del procedimento, sentito il direttore dei lavori ed il collaudatore, ove nominato.

## **ART. 31: ULTIMAZIONE DEI LAVORI - CONTO FINALE - AVVISO AI CREDITORI**

### 31.1) Ultimazione dei lavori

In seguito alla formale comunicazione, per iscritto, dell'appaltatore di intervenuta ultimazione dei lavori, il direttore dei lavori effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'appaltatore e rilascia, senza ritardo alcuno dalla formale comunicazione, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione in doppio esemplare, seguendo le stesse disposizioni previste per il verbale di consegna. In ogni caso alla data di scadenza prevista dal contratto il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'appaltatore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori.

Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Il direttore dei lavori potrà sospendere, con redazione di apposito verbale, la decorrenza indicata per cause di forza maggiore, condizioni metereologiche avverse e nell'esclusivo interesse della Amministrazione. Il termine per la redazione del conto finale decorrerà dall'ultimazione delle predette rifiniture accessorie.

Qualora dalla visita risultasse la necessità di rifare o migliorare qualche opera, per imperfetta esecuzione, l'Impresa dovrà eseguire i lavori che le verranno indicati nel tempo prescritto, che verrà comunque considerato a tutti gli effetti come tempo impiegato per i lavori, ai fini dell'applicazione della prevista penale per i ritardi.

Solamente dopo la constatazione della accettabilità delle opere si redigerà il verbale attestante il loro compimento.

Nel tempo intercorrente fra l'ultimazione dei lavori e la compilazione dello stato finale, l'amministrazione potrà ordinare ulteriori forniture e lavori, senza che l'appaltatore, per qualsiasi ragione, possa rifiutarsi, purché tali lavori debbano servire, direttamente o indirettamente, per l'opera che forma oggetto dell'appalto.

### 31.2) Conto finale

Il direttore dei lavori compila il conto finale entro **30 giorni** e con le stesse modalità previste per lo stato di avanzamento dei lavori, e provvede a trasmetterlo al responsabile unico del procedimento.

Il direttore dei lavori accompagna il conto finale con una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando la relativa documentazione, e segnatamente:

- a) i verbali di consegna dei lavori;

- b) gli atti di consegna e riconsegna di mezzi d'opera, aree o cave di prestito concessi in uso all'esecutore;
- c) le eventuali perizie suppletive e di variante, con gli estremi della intervenuta approvazione;
- d) gli eventuali nuovi prezzi ed i relativi verbali di concordamento, atti di sottomissione e atti aggiuntivi, con gli estremi di approvazione e di registrazione;
- e) gli ordini di servizio impartiti;
- f) la sintesi dell'andamento e dello sviluppo dei lavori con l'indicazione delle eventuali riserve e la menzione delle eventuali transazioni e accordi bonari intervenuti, nonché una relazione riservata relativa alle riserve dell'esecutore non ancora definite;
- g) i verbali di sospensione e ripresa dei lavori, il certificato di ultimazione con la indicazione dei ritardi e delle relative cause;
- h) gli eventuali sinistri o danni a persone animali o cose con indicazione delle presumibile cause e delle relative conseguenze;
- i) i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
- l) le richieste di proroga e le relative determinazioni della stazione appaltante;
- m) gli atti contabili (libretti delle misure, registro di contabilità, sommario del registro di contabilità);
- n) tutto ciò che può interessare la storia cronologica della esecuzione, aggiungendo tutte quelle notizie tecniche ed economiche che possono agevolare il collaudo.

Esaminati i documenti acquisiti, il responsabile unico del procedimento invita l'appaltatore a prendere cognizione del conto finale ed a sottoscriverlo entro un termine non superiore a trenta giorni.

L'esecutore, all'atto della firma, non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del Dlgs 50/2016 e/o l'accordo bonario di cui all'articolo 205 del Dlgs 50/2016, eventualmente aggiornandone l'importo.

Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine sopra indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato e le riserve abbandonate.

Firmato dall'esecutore il conto finale, o scaduto il termine di 30 giorni, il responsabile unico del procedimento, entro i successivi sessanta giorni, redige una propria relazione finale riservata con i seguenti documenti:

- a) contratto di appalto, atti additionali ed elenchi di nuovi prezzi, con le copie dei relativi decreti di approvazione;
- b) registro di contabilità, corredato dal relativo sommario;
- c) processi verbali di consegna, sospensioni, riprese, proroghe e ultimazione dei lavori;
- d) relazione del direttore coi documenti di cui all'articolo 200, comma 2 del D.P.R. n. 207/2010;
- e) domande dell'appaltatore.

Nella relazione finale riservata, il responsabile unico del procedimento esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'appaltatore per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del Dlgs 50/2016 o l'accordo bonario di cui all'articolo 205 del Dlgs 50/2016.

### 31.3) Avviso ai creditori

A seguito della redazione del certificato di ultimazione lavori il responsabile unico del procedimento dà avviso al Sindaco o ai Sindaci dei comuni nel cui territorio si sono eseguiti i lavori e all'Albo dell'amministrazione, dell'avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'appaltatore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione.

Trascorso questo termine i Sindaci trasmettono al responsabile unico del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati.

Il responsabile unico del procedimento invita quindi l'appaltatore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimette al collaudatore i documenti ricevuti, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Il collaudatore, nel certificato di collaudo si esprime in merito all'eventuale riconoscimento di ciascun titolo di credito per il quale non è avvenuta la tacitazione. Dalla rata di saldo verrà trattenuto un importo corrispondente al credito per il quale non è avvenuta la tacitazione, senza che l'appaltatore possa avanzare alcuna pretesa in merito alla trattenuta, in attesa che l'Autorità competente ne disponga la liquidazione al legittimo creditore.

## CAPO V - Esecuzione dei lavori - Norme per la contabilità dei lavori

### ART. 32: DOCUMENTI CONTABILI E PER LA TENUTA DELLA CONTABILITA'

Si applica quanto previsto dalla normativa statale in materia e in particolare il titolo IX, D.P.R. N 207/2010.  
E' consentita la redazione dei documenti amministrativi e contabili mediante programmi informatici.

### ART. 33: NORME PER LA VALUTAZIONE E LA MISURA DEI LAVORI

I prezzi in base ai quali, sotto deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori e le somministrazioni appaltati risultano dall'elenco prezzi; essi sono comprensivi di utile e spese generali e includono inoltre:

- per i materiali: ogni spesa, nessuna esclusa, per la fornitura, trasporto, imposta di consumo, cali, perdite, sprechi, ecc., affinché siano pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto di lavoro;
- per gli operai e mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere e accessori di ogni specie, nonché le quote per assicurazioni sociali, infortuni, benefici, ecc., nonché nel caso di lavoro notturno anche la spesa per l'illuminazione dei cantieri di lavoro;
- per i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi d'opera pronti al loro uso, completi di accessori, ecc., tutto come sopra;

- per i lavori a misura e a corpo: tutte le spese per mezzi d'opera; assicurazioni di ogni specie; tutte le forniture occorrenti e loro lavorazione ed impiego, indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee e diverse; mezzi d'opera provvisori esclusi, carichi, trasporti e scarichi in ascesa e discesa, ecc., e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente richiamati nei vari articoli di capitolato e nell'elenco dei prezzi.

Il fatto che un'opera o una provvista sia contemplata nell'elenco prezzi non comporta l'obbligo per l'amministrazione di darne ordinazione all'appaltatore.

#### **OPERE A CORPO**

Per le opere previste a corpo, il prezzo stabilito è fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica della quantità o della qualità, se migliorativa rispetto a quanto previsto per l'esecuzione a regola d'arte.

I lavori a corpo saranno contabilizzati a libretto, indicando le percentuali di quanto verrà eseguito e accertato, separatamente per ciascun elemento essenziale del lavoro a corpo (art. 184 del D.P.R. n. 207/2010).

Ogni indicazione richiederà le precedenti, in modo da evitare errori. Le quantità saranno desunte da calcoli sommari, basati, se necessario, su appositi rilievi geometrici o attraverso un riscontro fornito dal computo metrico estimativo dal quale tali quantità sono state individuate. Tale computo non fa parte della documentazione contrattuale.

#### **OPERE A MISURA**

Per le opere appaltate a misura, la somma prevista nel contratto può variare, tanto in più, quanto in meno, secondo la quantità effettiva di opere eseguite.

Le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo. L'appaltatore dovrà, nei tempi opportuni, chiedere alla direzione dei lavori di misurare in contraddittorio quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare, come pure di procedere alla misura e al peso di tutto ciò che dovesse essere misurato e pesato prima della posa in opera, rimanendo convenuto che, se per difetto di ricognizioni fatte a tempo debito alcune quantità non fossero state accertate, l'appaltatore dovrà accettare la valutazione fatta dalla direzione dei lavori e sottostare a tutte le spese e i danni che gliene potessero derivare.

#### **OPERE IN ECONOMIA**

I compensi per le opere da eseguire in economia nell'ambito del contratto di appalto sono soggetti al ribasso d'asta, ad eccezione dei prezzi elementari per la manodopera.

L'appaltatore dovrà, in tempo opportuno, richiedere alla direzione lavori di valutare in contraddittorio quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare, rimanendo convenuto che se alcune quantità non fossero state accertate per difetto di ricognizione fatta a tempo debito, l'appaltatore dovrà accettare la valutazione della direzione lavori e sottostare a tutte le spese e danni che a lei potessero derivare dalla tardiva ricognizione.

### **ART. 34: ANTICIPAZIONE E PAGAMENTI IN ACCONTO**

#### **34.1) Anticipazione**

Si applica quanto previsto dall'art. 35 comma 18 del D.lgs. 50/2016. L'appaltatore dovrà inoltrare specifica richiesta all'amministrazione, per ottenerne l'erogazione, con allegato il cronoprogramma che attesti modalità, importi e tempi di esecuzione dei lavori per la somma anticipata. Il recupero progressivo dell'anticipazione, da applicare nel certificato di pagamento, avverrà proporzionalmente all'importo di ogni stato d'avanzamento lavori, fermo restando l'ammontare dell'ultima rata di acconto cui al successivo punto 34.2. Nell'ambito di applicazione dell'art. 35 comma 18 del D.lgs. 50/2016 il ritardo imputabile all'appaltatore, che implica la restituzione dell'anticipazione, è determinato con il criterio di cui al punto 9.5 del presente capitolato.

#### **34.2) Pagamenti in acconto**

Nel corso dell'esecuzione dei lavori sono erogati all'appaltatore, su richiesta di quest'ultimo, in base ai dati risultanti dai documenti contabili, pagamenti in acconto del corrispettivo dell'appalto, ogni qualvolta il suo credito al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute di cui all'articolo 16 del presente capitolato, raggiunga almeno la cifra minima di un decimo dell'ammontare netto dell'importo di appalto oppure raggiunga la somma di Euro diecimila e previa consegna alla Direzione Lavori dei documenti per l'accettazione delle opere eseguite. Deroghe a tale importo potranno essere autorizzate dal responsabile unico del procedimento, in situazioni eccezionali e particolari, quali prolungate sospensioni per cause non dipendenti dall'impresa, riduzione entità dei lavori, al fine del rispetto del valore dell'ultima rata sotto riportata ecc. Nessun pagamento può essere effettuato all'appaltatore prima della stipulazione del contratto.

I pagamenti, verranno effettuati in base ai certificati dai quali risulti che l'importo dei lavori contabilizzati al netto del ribasso d'asta e degli acconti già corrisposti, non sia inferiore per ciascuna rata all'importo suddetto. I certificati di pagamento delle rate di acconto sono emessi dal responsabile unico del procedimento competente sulla base dei documenti contabili indicanti la quantità, la qualità e l'importo dei lavori eseguiti, non appena scaduto il termine fissato dal capitolato o non appena raggiunto l'importo previsto per ciascuna rata. Il pagamento dei corrispettivi in conto lavori da parte dell'amministrazione è subordinato all'acquisizione, d'ufficio, del documento unico di regolarità contributiva (DURC) regolare dell'appaltatore e del subappaltatore. Qualora emergesse dal DURC l'irregolarità contributiva delle imprese controllate, l'amministrazione provvederà ai sensi dell'art. 30 comma 5 del Dlgs 50/2016

L'ultima rata di acconto, il cui ammontare corrisponde ad almeno il due per cento è sempre al netto del ribasso d'asta e sarà corrisposta dopo l'ultimazione dei lavori attestata con le modalità di cui al punto 31.1.

La fornitura dei materiali verrà di norma pagata insieme alla posa in opera, indipendentemente dalla data di arrivo in cantiere dei materiali stessi. Tuttavia tali materiali approvigionati a piè d'opera nel cantiere, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto, qualora siano stati espressamente accettati dalla direzione dei lavori, potranno essere accreditati in contabilità e ricompresi negli stati di avanzamento dei lavori in misura pari alla metà del prezzo di contratto, o in difetto, ai prezzi di stima.

Verrà inoltre pagata la sola fornitura, previa dimostrazione dell'acquisto, se l'amministrazione, per ragioni proprie, rinuncerà alla realizzazione di opere previste in capitolato e non stralciate in sede di consegna dei lavori.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori prima della posa.

#### **34.3) Termini per il pagamento degli acconti e del saldo**

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i 45 giorni a decorrere dalla maturazione, con decorrenza secondo i termini di cui al punto 34.2 del presente capitolato, di ogni stato di avanzamento dei lavori. Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti in base al certificato non può superare i 30 giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso.

Il certificato di pagamento è rilasciato non oltre i novanta giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione di cui all'art. 102 del Dlgs 50/2016 ed è subordinato alla costituzione di una garanzia o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa sulla base di quanto disciplinato all'art. 103, comma 6 del Dlgs 50/2016. Il pagamento della rata a saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

#### **34.4) Interessi per il ritardato pagamento**

Qualora il certificato di pagamento delle rate di acconto o di saldo non sia emesso entro il termine stabilito ai punti precedenti per causa imputabile all'amministrazione spettano all'appaltatore gli interessi moratori ai sensi del D.lgs. 231/ 2002 .

Qualora il pagamento della rata di acconto o di saldo non sia effettuato entro il termine stabilito ai punti precedenti per causa imputabile all'amministrazione, spettano all'appaltatore, ai sensi del d.lgs. 231/ 2002, gli interessi moratori. L'importo degli interessi per ritardato pagamento viene computato e corrisposto in occasione del pagamento immediatamente successivo a quello eseguito in ritardo, senza necessità di apposite domande o riserve.

Gli interessi di mora sono comprensivi del maggior danno ai sensi dell'articolo 1224, secondo comma, del codice civile.

Nel caso di subappalto con pagamento diretto ai sensi delle norme vigenti, gli interessi sono corrisposti all'appaltatore ed ai subappaltatori in proporzione al valore delle lavorazioni eseguite da ciascuno di essi.

#### **34.5) Ufficio dove saranno effettuati i pagamenti**

I pagamenti verranno disposti dall'ufficio dell'amministrazione competente per quanto concerne l'esecuzione del contratto d'appalto, il quale, sulla base degli importi dei certificati di pagamento, della rata di saldo e delle relative fatture emesse dall'appaltatore, incaricherà l'Ufficio competente per l'emissione del mandato di pagamento.

### **ART. 35: VALUTAZIONE E PAGAMENTO DEI COSTI PER LA SICUREZZA E ONERI DI DISCARICA**

I costi relativi alla sicurezza e gli oneri di discarica (escluso il trasporto) sono oggetto di specifico compenso non soggetto a ribasso d'asta.

All'atto dell'effettuazione dei pagamenti concernenti l'esecuzione dei lavori verrà annotato sul libretto delle misure e sul registro di contabilità il relativo compenso.

In conformità a quanto disposto dall'art. 100, comma 5 del D.Lgs. n. 81/2008, le eventuali integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento proposte dall'appaltatore non determineranno in nessun caso modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti.

Gli oneri di discarica sono contabilizzati con riferimento al peso oppure al volume determinato nel sito originario di prelievo del materiale stesso. Al fine della redazione dello stato d'avanzamento lavori l'appaltatore dovrà trasmettere al direttore dei lavori la documentazione comprovante il conferimento finale del materiale.

### **ART. 36: CESSIONE DEL CORRISPETTIVO DI APPALTO**

Si applica quanto previsto dall'art. 106 comma 13 del Dlgs 50/2016.

Le cessioni di crediti vantati nei confronti delle amministrazioni pubbliche a titolo di corrispettivo di appalto possono essere effettuate dagli appaltatori esclusivamente a banche o intermediari finanziari disciplinati dalle leggi in materia bancaria e creditizia, il cui oggetto sociale preveda l'esercizio dell'attività di acquisto di crediti di impresa.

La cessione deve essere stipulata mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e deve essere notificata all'amministrazione debitrice.

La cessione del credito da corrispettivo di appalto è efficace ed opponibile alla pubblica amministrazione qualora questa non la rifiuti con comunicazione da notificarsi al cedente ed al cessionario entro 45 giorni dalla notifica di cui al punto precedente.

L'amministrazione, al momento della stipula del contratto o in atto separato contestuale, può preventivamente riconoscere la cessione da parte dell'appaltatore di tutti o di parte dei crediti che devono venire a maturazione.

In ogni caso, l'amministrazione ceduta può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al contratto di appalto.

### **ART. 37: REVISIONE DEI PREZZI**

Non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il primo comma dell'articolo 1664 del Codice Civile.

## CAPO VI - Esecuzione dei lavori - Norme per il collaudo dei lavori

### **ART. 38: COLLAUDO DEI LAVORI**

#### **38.1) Disposizioni preliminari**

Il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che l'opera o il lavoro siano stati eseguiti a regola d'arte, secondo il progetto approvato e le relative prescrizioni tecniche nonché le eventuali perizie di variante, in conformità del contratto, degli eventuali atti di sottomissione o aggiuntivi debitamente approvati. Il collaudo ha altresì lo scopo di verificare che i dati risultanti dalla contabilità finale e dai documenti giustificativi corrispondono fra loro e con le risultanze di fatto, non solo per dimensioni, forma e quantità, ma anche per qualità dei materiali, dei componenti e delle provviste. Il collaudo comprende altresì tutte le verifiche tecniche previste dalle leggi di settore.

Il collaudo comprende anche l'esame delle riserve dell'appaltatore, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva in via amministrativa, se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei termini e nei modi stabiliti dal presente capitolato.

Il collaudo in corso d'opera – sempre che non sussistano le condizioni per il rilascio del certificato di regolare esecuzione – è obbligatorio nei casi: previsti dall'art 215 comma 4 del DPR 207/2010.

Le operazioni di collaudo dovranno svolgersi secondo le modalità e tempistiche indicate dall'art 102 del Dlgs 50/2016 e dal DPR 207/2010

Ai sensi dell'art 102 del Dlgs 50/2016, è facoltà dell'amministrazione sostituire l'espletamento delle operazioni di collaudo con il rilascio del certificato di regolare esecuzione rilasciato per i lavori dal direttore dei lavori e dal responsabile unico del procedimento per i servizi e le forniture su richiesta del direttore dell'esecuzione, se nominato.

#### **38.2) Modalità di svolgimento delle operazioni di collaudo**

Esaminati i documenti acquisiti, ed accertatene la completezza, l'organo di collaudo fissa il giorno della visita di collaudo e ne informa il responsabile unico del procedimento e il direttore dei lavori che ne dà tempestivo avviso all'appaltatore, al personale della sorveglianza e della contabilità dei lavori e, ove necessario, agli eventuali incaricati dell'assistenza giornaliera dei lavori affinché intervengano alle visite di collaudo.

Eguale avviso è dato a quegli altri funzionari o rappresentanti di Amministrazioni od enti pubblici che, per speciali disposizioni, anche contrattuali, devono intervenire al collaudo.

Se l'appaltatore, pur tempestivamente invitato, non interviene alle visite di collaudo, queste vengono esperite alla presenza di due testimoni estranei all'amministrazione e la relativa spesa è posta a carico dell'appaltatore.

Se i funzionari di cui al secondo periodo del presente articolo, malgrado l'invito ricevuto, non intervengono o non si fanno rappresentare, le operazioni di collaudo hanno luogo egualmente. L'assenza dei suddetti funzionari deve essere riportata nel processo verbale.

Il direttore dei lavori ha l'obbligo di presenziare alle visite di collaudo.

La verifica della buona esecuzione di un lavoro è effettuata attraverso accertamenti, saggi e riscontri che l'organo di collaudo giudica necessari. Qualora tra le prestazioni dell'appaltatore rientri l'acquisizione di concessioni, autorizzazioni, permessi, comunque denominati, il collaudatore accerta il tempestivo e diligente operato dell'appaltatore ed evidenzia gli oneri eventualmente derivanti per l'amministrazione da ogni ritardo nel loro svolgimento. Ferma restando la discrezionalità dell'organo di collaudo nell'approfondimento degli accertamenti, il collaudatore in corso d'opera deve fissare in ogni caso le visite di collaudo:

- a) durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione;
- b) nei casi di interruzione o di anomalo andamento dei lavori rispetto al programma.

Del prolungarsi delle operazioni rispetto al termine di legge e delle relative cause l'organo di collaudo trasmette formale comunicazione all'appaltatore e al responsabile unico del procedimento, con l'indicazione dei provvedimenti da assumere per la ripresa e il completamento delle operazioni di collaudo. Nel caso di ritardi attribuibili all'organo di collaudo, il responsabile unico del procedimento, assegna un termine non superiore a trenta giorni per il completamento delle operazioni, trascorsi inutilmente i quali, propone all'amministrazione la decadenza dell'incarico, ferma restando la responsabilità dell'organo suddetto per i danni che dovessero derivare da tale inadempienza.

Qualora il termine di conclusione delle operazioni di collaudo fosse prolungato rispetto al termine di legge per cause imputabili all'appaltatore, sarà onere dello stesso prolungare la durata della garanzia definitiva fornendone prova all'amministrazione.

L'amministrazione può richiedere al collaudatore in corso d'opera parere su eventuali varianti, richieste di proroga e situazioni particolari determinatesi nel corso dell'appalto.

#### **38.3) Costi dell'appaltatore nelle operazioni di collaudo**

L'appaltatore, a propria cura e spesa, mette a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimane a cura e carico dell'appaltatore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'appaltatore non ottemperi a siffatti obblighi, il collaudatore dispone che sia provveduto d'ufficio, in danno all'appaltatore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'appaltatore.

Sono, inoltre, ad esclusivo carico dell'appaltatore le spese di visita del personale dell'amministrazione per accertare l'intervenuta eliminazione delle mancanze riscontrate dall'organo di collaudo ovvero le ulteriori operazioni di collaudo rese necessarie dai difetti o dalle stesse mancanze. Tali spese sono prelevate dalla rata di saldo da pagare all'appaltatore.

Se l'esecutore, pur tempestivamente invitato, non interviene alle visite di collaudo, queste vengono effettuate alla presenza di due testimoni estranei alla stazione appaltante e la relativa spesa è posta a carico dell'esecutore.

#### **38.4) Processo verbale di visita**

Della visita di collaudo è redatto processo verbale, che contiene le seguenti indicazioni:

- a) gli estremi identificativi dell'opera;

- b) gli estremi del provvedimento di nomina dell'organo di collaudo
- c) il giorno della visita di collaudo
- d) le generalità degli intervenuti alla visita e di coloro che, sebbene invitati, non sono intervenuti.

Sono inoltre descritti nel processo verbale i rilievi fatti dall'organo di collaudo, le singole operazioni e le verifiche compiute, il numero e la profondità dei saggi effettuati e i risultati ottenuti. I punti di esecuzione dei saggi sono riportati sui disegni di progetto o chiaramente individuati a verbale.

Di ciascuna visita, alla quale devono essere invitati l'appaltatore ed il direttore dei lavori, è redatto apposito verbale.

I relativi verbali, da trasmettere al responsabile unico del procedimento entro trenta giorni successivi alla data delle visite, riferiscono anche sull'andamento dei lavori e sul rispetto dei termini contrattuali e contengono le osservazioni ed i suggerimenti ritenuti necessari, senza che ciò comporti diminuzione delle responsabilità dell'appaltatore e dell'ufficio di direzione dei lavori, per le parti di rispettiva competenza.

I processi verbali, oltre che dall'organo di collaudo e dall'appaltatore, sono firmati dal direttore dei lavori nonché dal responsabile unico del procedimento, se intervenuto, e dagli altri obbligati ad intervenire. E' inoltre firmato da quegli assistenti la cui testimonianza è invocata negli stessi processi verbali per gli accertamenti di taluni lavori.

### 38.5) Relazioni

L'organo di collaudo provvede a raffrontare i dati di fatto risultanti dal processo verbale di visita con i dati di progetto e delle varianti approvate e dei documenti contabili e formula le proprie considerazioni sul modo con cui l'appaltatore ha osservato le prescrizioni contrattuali e le disposizioni impartite dal direttore dei lavori. Sulla base di quanto rilevato l'organo di collaudo, anche sulla scorta dei pareri del responsabile unico del procedimento, determina:

- a) se il lavoro sia o no collaudabile;
- b) a quali condizioni e restrizioni si possa collaudare;
- c) i provvedimenti da prendere qualora non sia collaudabile;
- d) le modificazioni da introdursi nel conto finale;
- e) il credito liquido dell'appaltatore.

Con apposita relazione riservata il collaudatore espone il proprio parere sulle domande dell'appaltatore e sulle eventuali penali sulle quali non è già intervenuta una risoluzione definitiva. Tale relazione, unitamente a quella riservata del direttore dei lavori, è sottratta all'accesso ai sensi dell'art.53 del Dlgs 50/2016.

Ai fini di quanto prescritto dalla normativa vigente in materia di qualificazione, il collaudatore, esprime le sue valutazioni sulle modalità di conduzione dei lavori da parte dell'appaltatore e del subappaltatore.

### 38.6) Discordanza fra la contabilità e l'esecuzione

In caso di discordanza fra la contabilità e lo stato di fatto, le verifiche vengono estese al fine di apportare le opportune rettifiche nel conto finale. In caso di gravi discordanze l'organo di collaudo sospende le operazioni e ne riferisce al responsabile unico del procedimento presentandogli le sue proposte. Il responsabile unico del procedimento trasmette all'amministrazione la relazione e le proposte dell'organo di collaudo.

### 38.7) Difetti e mancanze nell'esecuzione e opere complementari ordinate dal collaudatore

Riscontrandosi nella visita di collaudo difetti o mancanze riguardo all'esecuzione dei lavori tali da rendere il lavoro assolutamente inaccettabile, l'organo di collaudo rifiuta l'emissione del certificato di collaudo e procede a termini del successivo punto 38.12. Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescrive specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'appaltatore un termine; il certificato di collaudo non è rilasciato sino a che da apposita dichiarazione del direttore dei lavori, confermata dal responsabile unico del procedimento, risulti che l'appaltatore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescritte, ferma restando la facoltà dell'organo di collaudo di procedere direttamente alla relativa verifica. Nel caso di inottemperanza si applicano le disposizioni di cui all'art. 224, comma 3 del D.P.R. n. 207/2010. Se infine i difetti e le mancanze non pregiudicano la stabilità dell'opera e la regolarità del servizio cui l'intervento è strumentale, l'organo di collaudo determina, nell'emissione del certificato, la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'appaltatore. Al di fuori dei casi sopra indicati, il collaudatore può proporre al competente organo della stazione appaltante l'esecuzione degli interventi che egli ritiene indispensabili ai fini della collaudabilità dell'opera. L'amministrazione dispone l'esecuzione di tali opere nel rispetto della normativa vigente e la regolarità della loro esecuzione viene verificata e certificata dal direttore dei lavori che ne relaziona al responsabile unico del procedimento e al collaudatore.

### 38.8) Eccedenza su quanto è stato autorizzato ed approvato

Ove l'organo di collaudo riscontri lavorazioni meritevoli di collaudo, ma non preventivamente autorizzate, le ammette nella contabilità, previo parere vincolante dell'organo competente, solo se le ritiene indispensabili per l'esecuzione dell'opera e se l'importo totale dell'opera, compresi i lavori non autorizzati, non ecceda i limiti delle spese approvate, intendendosi per tali quelle riportate nel quadro economico approvato ai fini dell'appalto; altrimenti sospende il rilascio del certificato di collaudo e ne riferisce al responsabile unico del procedimento, proponendo i provvedimenti che ritiene opportuni. In difetto di uno dei due requisiti sopra citati, ma nel caso in cui le opere risultino essere utili, il responsabile unico del procedimento trasmette la relazione corredata dalle proposte dell'organo di collaudo, con proprio parere, alla stazione appaltante che delibera al riguardo entro 30 giorni dalla data di ricevimento della relazione. L'eventuale riconoscimento delle lavorazioni non autorizzate non libera il direttore dei lavori e il personale incaricato dalla responsabilità che loro incombe per averle ordinate o lasciate eseguire.

### 38.9) Certificato di collaudo

Ultimate le operazioni di cui agli articoli precedenti, l'organo di collaudo, qualora ritenga collaudabile il lavoro, emette il certificato di collaudo che deve contenere:

- a) una relazione che ripercorra l'intera vicenda dell'appalto dalla progettazione all'esecuzione, indicando:
  - il titolo dell'opera o del lavoro;
  - le località interessate;
  - la data e l'importo del progetto e delle eventuali successive varianti;

- gli estremi del contratto e degli eventuali atti di sottomissione e atti aggiuntivi, nonché quelli dei rispettivi provvedimenti approvativi;
  - il quadro economico recante gli importi autorizzati;
  - l'indicazione dell'esecutore;
  - il nominativo del direttore dei lavori e degli eventuali altri componenti l'ufficio di direzione lavori;
  - il tempo prescritto per l'esecuzione dei lavori, con l'indicazione delle eventuali proroghe;
  - le date dei processi verbali di consegna, di sospensione, di ripresa e di ultimazione dei lavori;
  - la data e gli importi riportati nel conto finale;
  - l'indicazione di eventuali danni di forza maggiore e di infortuni verificatisi;
  - la posizione dell'esecutore e dei subappaltatori nei riguardi degli adempimenti assicurativi e previdenziali;
  - gli estremi del provvedimento di nomina dell'organo di collaudo;
- b) il richiamo agli eventuali verbali di visite in corso d'opera (da allegare);
- c) il verbale della visita definitiva (ovvero il richiamo ad esso se costituisce un documento a parte);
- d) la sintesi delle valutazioni dell'organo di collaudo circa la collaudabilità dell'opera;
- e) la certificazione di collaudo.
- f) gli estremi del collaudo statico e degli impianti e della certificazione energetica.

Nella certificazione l'organo di collaudo:

- 1) riassume per sommi capi il costo del lavoro indicando partitamente le modificazioni, le aggiunte, le deduzioni al conto finale;
- 2) determina la somma da porsi a carico dell'appaltatore per danni da rifondere all'amministrazione per maggiori spese dipendenti dalla esecuzione d'ufficio, o per altro titolo; la somma da rimborsare all'amministrazione per le spese sostenute per i propri addetti ai lavori, oltre il termine convenuto per il compimento dei lavori;
- 3) dichiara, fatte salve le rettifiche che può apportare l'ufficio in sede di revisione, l'importo a saldo da liquidare all'appaltatore;
- 4) attesta la collaudabilità dell'opera o del lavoro con le eventuali prescrizioni.

Decorso due anni dalla emissione del relativo certificato, il collaudo si intende approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del suddetto termine. L'approvazione da parte dell'amministrazione del collaudo ai soli fini dello svincolo della garanzia definitiva e della liquidazione all'appaltatore del residuo credito, mantiene il carattere provvisorio del certificato di collaudo stesso. Qualora, nell'arco di tale periodo dovessero emergere vizi o difetti dell'opera, il responsabile unico del procedimento provvederà a denunciare entro il medesimo periodo il vizio o il difetto e ad accertare, sentiti il direttore dei lavori e l'organo di collaudo ed in contraddittorio con l'appaltatore, se detti difetti derivino da carenze nella realizzazione dell'opera; in tal caso proporrà all'amministrazione di fare eseguire dall'appaltatore, o in suo danno, i necessari interventi. Nell'arco di tale biennio l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

### **38.10) Verbali di accertamento ai fini della presa in consegna anticipata**

Qualora l'amministrazione abbia necessità di occupare od utilizzare l'opera o il lavoro realizzato ovvero parte dell'opera o del lavoro prima che intervenga il collaudo può procedere alla presa in consegna anticipata a condizioni che:

- a) sia stato eseguito con esito favorevole il collaudo statico;
- b) sia stato tempestivamente richiesto, a cura del responsabile unico del procedimento, il certificato di agibilità per i fabbricati e le certificazioni relative agli impianti ed alle opere a rete;
- c) siano stati eseguiti i necessari allacciamenti idrici, elettrici e fognari alle reti dei pubblici servizi;
- d) siano state eseguite le prove previste dal capitolato speciale d'appalto;
- e) sia stato redatto apposito stato di consistenza dettagliato, da allegare al verbale di consegna del lavoro;
- f) sia stato eseguito con esito favorevole il collaudo degli impianti;
- g) sia stata depositata la SCIA relativa alla normativa antincendio.

A richiesta dell'amministrazione interessata, l'organo di collaudo procede a verificare l'esistenza delle condizioni sopra specificate nonché ad effettuare le necessarie constatazioni per accertare che l'occupazione e l'uso dell'opera o lavoro sia possibile nei limiti di sicurezza e senza inconvenienti nei riguardi dell'amministrazione e senza ledere i patti contrattuali; redige pertanto un verbale, sottoscritto anche dal direttore dei lavori e dal responsabile unico del procedimento, nel quale riferisce sulle constatazioni fatte e sulle conclusioni cui perviene.

La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro e su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'appaltatore.

### **38.11) Obblighi per determinati risultati**

Il collaudo può avere luogo anche nel caso in cui l'appaltatore abbia assunto l'obbligazione di ottenere determinati risultati ad esecuzione dei lavori ultimati. In tali casi il collaudatore nel rilasciare il certificato, vi iscrive le clausole alle quali l'esecutore rimane vincolato fino all'accertamento dei risultati medesimi, da comprovarsi con apposito certificato del responsabile unico del procedimento, e propone le somme da trattenersi o le garanzie da prestare nelle more dell'accertamento.

### **38.12) Lavori non collaudabili**

Nel caso in cui l'organo di collaudo ritiene i lavori non collaudabili, ne informa l'amministrazione trasmettendo, tramite il responsabile unico del procedimento, per le ulteriori sue determinazioni, il processo verbale, nonché le relazioni con le proposte dei provvedimenti di cui al precedente punto 38.5 del presente capitolato.

### **38.13) Domande dell'appaltatore al certificato di collaudo**

Il certificato di collaudo viene trasmesso dal collaudatore, per la sua accettazione, all'appaltatore il quale deve firmarlo nel termine di venti giorni. All'atto della firma egli può aggiungere le domande che ritiene opportune, rispetto alle operazioni di collaudo.

Tali domande devono essere formulate e giustificate nel modo prescritto dal presente capitolato con riferimento alle riserve e con le conseguenze previste.

L'organo di collaudo riferisce al responsabile unico del procedimento sulle singole osservazioni fatte dall'appaltatore al certificato di collaudo, formulando le proprie considerazioni ed indica le nuove visite che ritiene opportuno eseguire.

### **38.14) Ulteriori provvedimenti amministrativi**

Condotte a termine le operazioni connesse allo svolgimento del mandato ricevuto, l'organo di collaudo trasmette al responsabile unico del procedimento i documenti ricevuti e quelli contabili unendovi:

- a) i verbali di visita;
- b) la dichiarazione del direttore dei lavori attestante l'esito delle prescrizioni ordinate dall'organo di collaudo;
- c) il certificato di collaudo;
- d) le eventuali relazioni riservate relative alle riserve e alle richieste formulate dall'appaltatore nel certificato di collaudo.

L'amministrazione, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesti, quando ne sia il caso in relazione all'ammontare o alla specificità dell'intervento, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e delibera, entro sessanta giorni dalla data di ricevimento degli atti di collaudo, sull'ammissibilità del certificato di collaudo, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. Finché non è intervenuta l'approvazione degli atti di collaudo, l'amministrazione ha facoltà di procedere ad un nuovo collaudo.

Le relazioni riservate di cui alla lettera d) del presente articolo e di cui all'articolo 200, comma 2, lettera f) (relazione riservata relativa alle riserve dell'appaltatore non ancora definite) e all'articolo 202, comma 2 del D.P.R. n. 207/2010 (relazione riservata finale) sono sottratte all'accesso.

### **38.15) Svincolo della garanzia definitiva**

Alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione si procede, con le cautele prescritte dalle leggi in vigore e sotto le riserve previste dall'articolo 1669 del codice civile, allo svincolo della garanzia definitiva prestata dall'appaltatore a garanzia del mancato o inesatto adempimento delle obbligazioni dedotte in contratto.

### **38.16) Accettazione delle opere collaudate.**

L'accettazione delle opere realizzate è in ogni caso, subordinata all'esito positivo del collaudo amministrativo.

Il collaudo con esito positivo delle opere, nonché della componente impiantistica, determina, laddove previsto dal contratto d'appalto, l'avvio del periodo di garanzia. Il trascorrere di quest'ultimo periodo senza la contestazione di inconvenienti determina l'accettazione dell'opera.

Il pagamento della rata di saldo, effettuato dopo l'ultimazione delle operazioni di collaudo ovvero dall'emissione del certificato di regolare esecuzione, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, comma 2, del c.c.

Nei casi di collaudo in corso d'opera, l'esito positivo dello stesso collaudo consente l'accettazione delle opere collaudate.

## **CAPO VII - Esecuzione dei lavori - Norme per la definizione delle riserve, dei contenziosi e delle controversie**

### **ART. 39: RISERVE**

L'appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve devono essere iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'appaltatore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'appaltatore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni dalla firma del registro di contabilità, scrivendo e firmando nel registro di contabilità le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto e le ragioni di ciascuna domanda. Al fine dell'esplicazione e della quantificazione delle riserve l'appaltatore ha la facoltà di riportare sul registro di contabilità una sintetica descrizione e quantificazione delle riserve e rinviare a specifici allegati, da lui redatti, che andranno a costituire parte integrante del registro stesso sul quale, inoltre, si dovrà fare riferimento al numero progressivo dell'allegato nonché alle pagine costituenti lo stesso. Ogni pagina dell'allegato deve essere sottoscritta dall'appaltatore.

Il direttore dei lavori espone nel registro nei successivi quindici giorni le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente all'amministrazione la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'appaltatore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, l'amministrazione dovesse essere tenuta a sborsare.

Nel caso in cui l'appaltatore non firmi il registro entro i termini indicati o firmi il registro di contabilità con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati e l'appaltatore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazione interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.

La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo scritto.

### **ART. 40: DEFINIZIONE DEI CONTENZIOSI E DELLE CONTROVERSIE**

Le eventuali controversie tra l'amministrazione e l'appaltatore saranno risolte ai sensi degli articoli 205,207,208,209 del Dlgs 50/2016.

La risoluzione delle controversie, mediante il ricorso alla procedura di cui all'art.207 del Dlgs 50/2016 è consentita esclusivamente qualora prevista in apposita clausola compromissoria previamente autorizzata ed inserita nel bando di gara o nell'avviso con cui è indetta la gara ovvero, per le procedura senza bando, nell'invito.

Ai sensi dell'articolo 205 del Dlgs 50/2016 l'importo complessivo delle riserve riconosciute non può in ogni caso essere superiore al quindici per cento dell'importo contrattuale.

Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che, ai sensi dell'art. 26 del Dlgs 50/2016 sono stati oggetto di verifica.

Per quanto attiene all'attivazione della procedura di cui all'art. 205 del Dlgs 50/2016 concorrono al raggiungimento della quota compresa tra il 5% e il 15% dell'importo contrattuale, esclusivamente le riserve riconosciute ammissibili e fondate da parte del responsabile unico del procedimento.

Nel caso di controversie su aspetti tecnici il direttore dei lavori o l'esecutore comunicano al responsabile unico del procedimento le contestazioni insorte che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il responsabile unico del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile unico del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

Se le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.

L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile unico del procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore

#### **40.1) Definizione delle controversie**

Per ogni controversia derivante dall'esecuzione del contratto, comprese quelle aventi ad oggetto l'adempimento, la risoluzione, il recesso e la rescissione del contratto, la nullità e l'annullabilità del medesimo, il mancato raggiungimento dell'accordo bonario o della transazione, nonché il risarcimento di tutti i danni conseguenti, insorte tra l'amministrazione e l'appaltatore, è competente, in via esclusiva, il foro di Aosta.

Per i lavori aventi importo superiore alla soglia comunitaria il foro competente è il Tribunale delle Imprese di Torino.

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA  
COMUNE DI ARVIER

CORPO FORESTALE  
DELLA VALLE D'AOSTA

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
ENERGETICO  
STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

Progetto esecutivo

| NUMERO TAVOLA | TITOLO                                            |
|---------------|---------------------------------------------------|
| <b>EDOC</b>   | <b>ELENCO DESCRITTIVO DELLE<br/>OPERE A CORPO</b> |

|                                               |                                                |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Codice<br>2017-0020S                          | Scala<br>varie                                 |
| Sviluppato da<br>per. ind. Francesco PASTORET | Redatto da<br>ing. Alexandra D'HERIN BYTNER    |
| Nome File<br>EDOC....pdf                      | Controllato da<br>per. ind. Francesco PASTORET |

| Rev.  | Data    | Motivazione         |
|-------|---------|---------------------|
| Rev.0 | 07.2017 | Emissione elaborato |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Per. Ind. Francesco Pastoret<br>Ing. Roberto Mascotto - EGE Certificato n.16MI00028PV1/2<br>Per. Ind. Alex Besenval - EGE Certificato n.16DG00005PV1<br>Regione Borgnalle, 10 - 11100 Aosta (Ao)<br>Tel/fax 0165/45696 - e-mail <a href="mailto:info@pastoret.it">info@pastoret.it</a><br>web: <a href="http://www.pastoret.it">www.pastoret.it</a> - CF/PI 01113260077 | Timbro progettista<br> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## CASERMA ARVIER

| <b>S50.SG.002 Sostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier</b> |                                                                                                                                                                                                                    |             |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|
| <b>Num. Ord. TARIFFA</b>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                    | <b>u.m.</b> | <b>quantità</b> |
| S50.SP.002                                                                                             | Fornitura e posa in opera di deposito pellet a caricamento manuale capacità 2000 kg                                                                                                                                | cad         | 1               |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |             |                 |
| S50.TP.012                                                                                             | Fornitura e posa in opera di tubazioni di aspirazione pellet realizzate con tubi spiralati con anima in acciaio, specifici per trasporto del combustibile, lunghezza 12,5 m.                                       | cad         | € 2,00          |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |             |                 |
| S50.SC.002                                                                                             | Intervento di bonifica della cisterna esistente, realizzato da ditta specializzata e autorizzata, comprendente lo svuotamento della morchia sul fondo e relativa bonifica con rilascio di apposita certificazione. | cp          | 1               |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |             |                 |
| S50.CP.002                                                                                             | Caldaia combinata legna-pellet 34 kW ( Tipo Froling SP Dual 34 o q.s.)                                                                                                                                             | cad         | 1               |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |             |                 |
| S50.GC.002                                                                                             | Gruppo di circolazione caldaia con valvola miscelatrice ( Wilo Yonos PARA RS25/7 ) con valvola miscelatrice da 1" kvs 15                                                                                           | cad         | 1               |
| S50.VB.001                                                                                             | Valvola di bilanciamento D. 1"1/4                                                                                                                                                                                  | cad         | 1               |
| S50.VS.001                                                                                             | Valvola di scarico termico                                                                                                                                                                                         | cad         | 1               |
| S50.SA.001                                                                                             | Sonde di gestione accumulatori                                                                                                                                                                                     | cad         | 3               |
| S50.MF.001                                                                                             | Forfait per messa in funzione caldaia                                                                                                                                                                              | cad         | 1               |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |             |                 |
|                                                                                                        | Apparecchiature INAIL ( ex ISPESL )                                                                                                                                                                                |             |                 |
| S50.PB.000                                                                                             | Pressostato di blocco                                                                                                                                                                                              | cad         | 1               |
| S50.PB.001                                                                                             | Pressostato di minima                                                                                                                                                                                              | cad         | 1               |
| S50.PO.000                                                                                             | Pozzetto termometrico                                                                                                                                                                                              | cad         | 1               |
| S50.L52.006                                                                                            | Termometro                                                                                                                                                                                                         | cad         | 2               |
| S50.L52.004                                                                                            | Manometro                                                                                                                                                                                                          | cad         | 1               |
| S50.V01.001                                                                                            | Valvola di sicurezza 1/2" x 2,5 bar                                                                                                                                                                                | cad         | 1               |
| S50.VE.006                                                                                             | Vaso di espansione chiuso 35 litri x 1,5 bar                                                                                                                                                                       | cad         | 1               |
| S50.VE.011                                                                                             | Vaso di espansione chiuso 200 litri x 1,5 bar                                                                                                                                                                      | cad         | 1               |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |             |                 |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |             |                 |
| S03.OM.002                                                                                             | Opere murarie centrale termica ( realizzazione di fori per passaggio impianti e ripristino )                                                                                                                       | co          | 1               |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |             |                 |
| S50.B04.004                                                                                            | Allaccio canale da fumo doppia parete Di 150, De 200 mm a camino esistente                                                                                                                                         | ml          | 7               |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |             |                 |

**S50.SG.002 Sostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier**

| <b>Num. Ord. TARIFFA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>u.m.</b> | <b>quantità</b> |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|
| S50.AI.150               | Fornitura e posa in opera di accumulatore inerziale a stratificazione capacità 1500 litri isolato ( Tipo Froling 1500 o q.s. )                                                                                                                                                                                                                                                | cad         | 1               |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                 |
| S57.AC.001               | Intervento di allacciamento a colonne montanti esistenti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | co          | 1               |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                 |
| S50.DI.112               | Fornitura e posa in opera di disareatore con corpo in ottone PN10 con attacchi a bocchettone diametro 1"1/2 fornito completo di: valvola automatica di sfogo aria in ottone, rubinetto di scarico 1/2" in ottone cromato, coibentazione a guscio in schiuma poliuretanica espansa rigida a cellule chiuse                                                                     |             |                 |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | cad         | 1               |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                 |
| S50.DE.112               | Fornitura e posa in opera di defangatore con corpo e camera di raccolta in ottone PN10 con attacchi a bocchettone diametro 1"1/2 con capacità di filtrazione particelle fino a 5 µm fornito completo di: attacco superiore femmina con tappo 1/2", valvola di scarico 1/2" in ottone cromato, coibentazione a guscio in schiuma poliuretanica espansa rigida a cellule chiuse |             |                 |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | cad         | 1               |
| S50.RA.001               | Fornitura e posa in opera di gruppo di riempimento e addolcimento D. 1/2" completo di: cartuccia ricaricabile per addolcimento con raccordi flessibili e kit di misurazione della durezza; ricarica resina per cartuccia da 4 k6; kit di misurazione dell durezza, precisione 1°f                                                                                             |             |                 |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | cad         | 1               |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                 |
| S50.V02.006              | Valvola a sfera a passaggio totale in ottone D. 1"1/2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | cad         | 7               |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                 |
| S50.V07.006              | Valvola di ritegno tipo Europa con corpo in ottone D. 1"1/2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | cad         | 2               |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                 |
| S50.L52.001              | Barilotto di sfiato aria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | cad         | 2               |
| S50.L52.004              | Manometro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | cad         | 2               |
| S50.L52.006              | Termometro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | cad         | 2               |
| S50.RS.001               | Rubinetto di scarico a sfera 1/2"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | cad         | 3               |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                 |
| S50.L75.002              | Sistema manuale di dosaggio prodotto condizionante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | cad         | 1               |
| S50.L75.003              | Prodotto condizionante ( 1 kg/200 litri di impianto )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | cad         | 10              |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                 |

**S50.SG.002 Sostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier**

| <b>Num. Ord. TARIFFA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>u.m.</b> | <b>quantità</b> |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|
| S50.A02.006              | Fornitura, trasporto e posa in opera di tubazioni in acciaio nero per la realizzazione di impianti aventi una temperatura d'esercizio sino a 110 °C e pressione d'esercizio sino a 1600 kPa (circa 16 bar) conteggiate a metro lineare, eseguite all'interno di centrali tecnologiche, tipo FM serie leggera UNI 8863 fino al DN 100 (4"), tipo SS UNI 10216-1/TR1 (ex UNI 7287) per diametri maggiori, comprensive di pezzi speciali, materiale di saldatura, verniciatura con doppia mano di antiruggine, opere murarie di apertura e chiusura tracce su laterizi forati e murature leggere e di rifacimento dell'intonaco con esclusione di tracce su solette, muri in c.a. o pietra, della tinteggiatura ed esecuzione di staffaggi in profilati. Diametro nominale: DN (mm). Diametro esterno x spessore: D x s (mm). Peso a metro lineare: P (Kg/m). Compresa l'assistenza muraria, i componenti di montaggio, minuteria varia di uso e consumo ed ogni altro onere non già menzionato necessario alla corretta e completa installazione ed al perfetto funzionamento, con restituzione secondo la buona regola dell'arte - D .1"1/2 | ml          | 25              |

**S50.SG.002 Sostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier**

| Num. Ord. TARIFFA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | u.m. | quantità |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|
| S57.IS.804        | <p>Fornitura,trasporto e posa in opera di isolamento formato da coppelle e curve in fibra di vetro con densità pari a 60/80 Kg/ m³,legate con resine termoindurenti , coefficiente di conducibilità termica a 40° C non superiore a 0,037 W/mc, classe 0 di reazione al fuoco , campo di impiego da -25° a +400° C , spessori conformi alle vigenti norme di contenimento dei consumi energetici (100% dello spessore per tubazioni correnti all'esterno o in locali non riscaldati ),compreso l'eventuale collante , il filo di ferro ed ogni altro materiale necessario . A ciò si aggiunge il rivestimento esterno di finitura in fogli di PVC rigido , con temperature di impiego da -25° a +60° C e classe 1 di reazione al fuoco. L'isolamento di valvole , pezzi speciali ed accessori è effettuato con feltro di fibre di vetro dello stesso spessore. L'isolamento delle tubazioni è conteggiato a metro lineare oppure a metro quadro di superficie esterna . Il tutto è sagomato e fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inox; per il valvolame fissaggio tramite mezzi di giunzione di tipo smontabile senza l'uso di attrezzi in modo da consentire agevolmente la rimessa a nudo delle valvole stesse per interventi di manutenzione. Tratti terminali colorati, completo di contrassegno per il riconoscimento dei differenti fluidi, di targhette di riconoscimento delle parti e colori distintivi delle tubazioni secondo quanto prescritto dalla norma UNI 5634P e dalle norme ISO.</p> <p>L'isolamento di valvole , curve, pezzi speciali ed accessori è conteggiato il doppio della superficie esterna.</p> <p>Diametro esterno del tubo da isolare : D (mm). Spessore : s (mm).</p> <p>Compresa minuteria varia di uso e consumo ed ogni altro onere non già menzionato necessario alla corretta e completa realizzazione, con restituzione secondo la buona regola dell'arte.</p> |      |          |
|                   | ISOLANTE IN COPPELLE 100% E PVC - D = 48 (1"1/2) - s= 40 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | mq   | € 25,00  |
| S50.VM.016        | Valvola di regolazione a tre vie a sede-otturatore motorizzata                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | cad  | € 1,00   |

**S50.SG.002 Sostituzione di generatore di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier**

| Num. Ord. TARIFFA |                                                                                       | u.m. | quantità |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|
|                   | DN 32 - kvs 16 ( Tipo Coster VFS 332 + SE6F230S o q.s. )                              |      |          |
| M00.A00.001       | Smantellamento generatore di calore esistente e conferimento in discarica autorizzata | h    | € 16,00  |
|                   |                                                                                       |      |          |

**S55.SP.002 Installazione degli scaldacqua in pompa di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier**

| Num. Ord. TARIFFA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | u.m. | quantità |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|
| S55.AI.002        | Intervento di adeguamento carico impianto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | co   | 1,00     |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |          |
| S55.PC.080        | Fornitura e posa in opera di scaldacqua pensile in pompa di calore aria-acqua in versione splittata costituito da unità esterna e unità interna con boiler con capacità di 80 litri - funzionamento con aria -5°C a + 42 °C, per produrre acqua calda sanitaria fino a +62 °C - completo di resistenza elettrica da 1200 W monofase. Dato perfettamente installato, compresa la pressatura delle tubazioni (valutate a parte) e il vuoto.                                                        |      |          |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | cad  | 5,00     |
| S55.ST.001        | Fornitura e posa in opera di staffa telescopica standard per sostegno unità esterna pompa di calore                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |          |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | cad  | 5,00     |
| M00.A00.001       | Smontaggio boiler elettrici esistenti e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |          |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | h    | 10,00    |
| S03.FO.001        | Realizzazione di fori su muratura esterna per passaggio tubazioni e linee elettriche pompe di calore                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |          |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | cad  | 5        |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |          |
| S55.LF.001        | Realizzazione di linee frigorifere di allacciamento unità interna con unità esterna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |          |
|                   | gas/liquido isolate - 1/4" e 3/8"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ml   | 3,00     |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 6,50     |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 3,00     |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 8,00     |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 8,00     |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |          |
| S57.B01.001       | Fornitura e posa in opera di tubazione in polietilene duro PEH o PE, compresi pezzi speciali quali curve, braghe semplici o doppie giunti di dilatazione, manicotti d'innesto, manicotti a saldatura elettrica, pezzo di ispezione, copertura per tubo di areazione ecc.. Compresa la minuteria varia di uso e consumo ed ogni altro onere non già menzionato necessario alla corretta e completa realizzazione ed al perfetto funzionamento, con restituzione secondo la buona regola dell'arte |      |          |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 5,00     |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 7,00     |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 8,00     |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 3,00     |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml   | 3,00     |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |          |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |          |

**S55.SP.002 Installazione degli scaldacqua in pompa di calore e opere a corredo - caserma forestale di Arvier**

| <b>Num. Ord. TARIFFA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>u.m.</b> | <b>quantità</b> |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|
| S57.CB.002               | Fornitura e posa in opera di canalina in pvc di protezione/mascheramento tubazioni                                                                                                                                                                                               |             |                 |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml          | 6,00            |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml          | 9,00            |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml          | 10,00           |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml          | 8,00            |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ml          | 10,00           |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                 |
| N00.P40.025              | Nolo piattaforma aerea semovente per sollevamento persone: a pantografo o telescopica e/o articolata, munita di qualsiasi equipaggiamento, l'operatore addetto continuativamente alla manovra, carburante, lubrificante ed ogni onere connesso per il tempo di effettivo impiego |             |                 |
|                          | telescopica e/o articolata h= 12-25 m                                                                                                                                                                                                                                            | h           | 16,00           |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                 |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                 |

**S60.OE.002 Opere elettriche a completamento della centrale termica e dell'installazione degli scaldacqua in pompa di calore - caserma forestale di Arvier**

| <b>Num. Ord. TARIFFA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>u.m.</b> | <b>quantità</b> |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|
| S60.AO.001               | Allarme ottico acustico completo di linee elettriche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | cad         | 1               |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                 |
| S60.QE.002               | Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di centrale comprendente lo smantellamento dell'impianto esistente, nuove linee di potenza e segnale, interruttori di protezione automatici e differenziali, riallaccio dal quadretto esterno, riposizionamento contatore di energia. Dato in opera perfettamente installato come da schemi di progetto, compreso ogni onere. | co          | 1,00            |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                 |
| S60.LE.001               | linee elettriche di alimentazione della pompa di calore                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | cad         | 5,00            |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                 |
| S60.CS.001               | Fornitura e posa in opera di cavo scaldante autoregolante ( consumo 10 W/m ) da fissare sulla tubazione, completo di termostato e presa schuko da allacciare a scatola di derivazione esterna posta al di sotto dell'unità esterna in pompa di calore; coibentazione tubazione con isolante in elastomero sp. 9 mm                                                          |             |                 |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ml          | 5,00            |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ml          | 7,00            |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ml          | 8,00            |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ml          | 3,00            |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ml          | 3,00            |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                 |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                 |

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA  
COMUNE DI ARVIER

CORPO FORESTALE  
DELLA VALLE D'AOSTA

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
ENERGETICO  
STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

Progetto esecutivo

| NUMERO TAVOLA | TITOLO               |
|---------------|----------------------|
| <b>EP</b>     | <b>ELENCO PREZZI</b> |

|                                               |                                                |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Codice<br>2017-0020S                          | Scala<br>varie                                 |
| Sviluppato da<br>per. ind. Francesco PASTORET | Redatto da<br>ing. Alexandra D'HERIN BYTNER    |
| Nome File<br>EP....pdf                        | Controllato da<br>per. ind. Francesco PASTORET |

| Rev.  | Data    | Motivazione         |
|-------|---------|---------------------|
| Rev.0 | 07.2017 | Emissione elaborato |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Per. Ind. Francesco Pastoret<br>Ing. Roberto Mascotto - EGE Certificato n.16MI00028PV1/2<br>Per. Ind. Alex Besenval - EGE Certificato n.16DG00005PV1<br>Regione Borgnalle, 10 - 11100 Aosta (Ao)<br>Tel/fax 0165/45696 - e-mail <a href="mailto:info@pastoret.it">info@pastoret.it</a><br>web: <a href="http://www.pastoret.it">www.pastoret.it</a> - CF/PI 01113260077 | Timbro progettista<br> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



| Num.Ord.<br>TARIFFA | DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | unità<br>di<br>misura | P R E Z Z O<br>UNITARIO |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Nr. 1<br>S50.SG.002 | <p>Lavori di sostituzione di generatore di calore e opere di risistemazione della centrale termica della caserma forestale di Arvier. L'opera comprende la fornitura e posa in opera di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-caldaia combinata legna/pellet a caricamento ed accensione automatici con bruciatore meccanico capace di cedere all'acqua kW 34, rendimento94% , dotata di ventilatore di estrazione fumi, sonda O2, completa di accessori e di quadro elettrico di caldaia con regolatore elettronico modulante per la commutazione automatica legna/pellet, per il comando ed il controllo del sistema di aspirazione pellet e della coclea caricamento pellet bruciatore completo di gruppo pompa anticondensa e di modulo di regolazione a punto fisso per la gestione della temperatura di ritorno in caldaia assemblaggio e messa in funzione;</li> <li>-Gruppo di circolazione caldaia con valvola miscelatrice ( Wilo Yonos PARA RS25/7.5 ) con valvola miscelatrice da 1" kvs 15</li> <li>-Modulo valvola miscelatrice;</li> <li>-Valvola di bilanciamento D. 1"1/4;</li> <li>-Valvola di scarico termico;</li> <li>-Apparecchiature INAIL ( ex ISPESL );</li> <li>-Vaso di espansione chiuso 35 litri x 1,5 bar;</li> <li>-Vaso di espansione chiuso 200 litri x 1,5 bar;</li> <li>-Demolizione e ricostruzione di porzione di marciapiede in lastre di pietra e cls;</li> <li>-Realizzazione di traccia a pavimento sul terrazzo per la posa di due tubazioni corrugate 110 in pvc 4+4 m di collegamento dal deposito esterno alla centrale termica;</li> <li>-Opere murarie centrale termica ( realizzazione di fori per passaggio impianti e ripristino );</li> <li>-deposito pellet a caricamento manuale capacità 2000 kg ;</li> <li>-Tubazioni di aspirazione pellet;</li> <li>-Bonifica cisterna gasolio,con mantenimento della stessa in loco;</li> <li>-Allaccio canale da fumo doppia parete Di 150, De 200 mm a camino esistente;</li> <li>-Fornitura e posa in opera di accumulatore inerziale a stratificazione capacità 1500 litri isolato;</li> <li>-Allacciamento a colonne montanti esistenti;</li> <li>-disareatore con corpo in ottone PN10 con attacchi a bocchettone diametro 1"1/2 fornito completo di: valvola automatica di sfogo aria in ottone, rubinetto di scarico 1/2" in ottone cromato, coibentazione a guscio in schiuma poliuretana espansa rigida a cellule chiuse;</li> <li>-defangatore con corpo e camera di raccolta in ottone PN10 con attacchi a bocchettone diametro 1"1/2 con capacità di filtrazione particelle fino a 5 µm fornito completo di: attacco superiore femmina con tappo 1/2", valvola di scarico 1/2" in ottone cromato, coibentazione a guscio in schiuma poliuretana espansa rigida a cellule chiuse;</li> <li>-gruppo di riempimento e addolcimento D. 1/2" completo di: cartuccia ricaricabile per addolcimento con raccordi flessibili e kit di misurazione della durezza; ricarica resina per cartuccia da 4 kg; kit di misurazione dell durezza, precisione 1°f;</li> <li>-Valvole a sfera a passaggio totale in ottone D. 1"1/2;</li> <li>-Valvole di ritegno tipo Europa con corpo in ottone D. 1"1/2;</li> <li>-Barilotti di sfiao aria;</li> <li>-Manometri;</li> <li>-Termometri;</li> <li>-Rubinetti di scarico a sfera 1/2";</li> <li>-Sistema manuale di dosaggio prodotto condizionante;</li> <li>-Prodotto condizionante ( 1 kg/200 litri di impianto );</li> <li>-tubazioni in acciaio nero per la realizzazione di impianti aventi una temperatura d'esercizio sino a 110 °C e pressione d'esercizio sino a 1600 kPa (circa 16 bar) conteggiate a metro lineare, eseguite all'interno di centrali tecnologiche dn 40 (1½") - d x s = 48,3 x 2,90 - p = 3,24;</li> <li>-isolante in coppelle 100% E PVC - D = 48 (1"1/2) - s= 40 mm;</li> <li>-Valvola di regolazione a tre vie a sede-otturatore motorizzata DN 32 - kvs 16;</li> <li>-Smantellamento generatore di calore esistente e conferimento in discarica autorizzata.</li> </ul> <p>Il tutto fornito e posato in opera e comprensivo di minuteria varia di uso e consumo ed ogni altro onere non già menzionato necessario alla corretta e completa realizzazione ed al perfetto funzionamento, con restituzione secondo la buona regola dell'arte <b>euro (ventinovemilanovecentoquarantanove/47)</b></p> | a corpo               | 29'949,47               |
| Nr. 2<br>S55.SP.002 | <p>Lavori di installazione degli scaldacqua in pompa di calore e opere a corredo. L'opera comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-adeguamento centrale idrica e rete scarico esistente in centrale termica</li> <li>-scaldacqua pensile in pompa di calore aria-acqua in versione splittata costituito da unità esterna e unità interna con boiler con capacità di 80 litri - funzionamento con aria -5°C a + 42 °C, per produrre acqua calda sanitaria fino a +62 °C - completo di resistenza elettrica da 1200 W monofase;</li> <li>-staffe telescopiche standard per sostegno unità esterna pompa di calore;</li> <li>-Smontaggio boiler elettrici esistenti e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata;</li> <li>-Realizzazione di fori su muratura esterna per passaggio tubazioni e linee elettriche pompe di calore.</li> <li>-Realizzazione di linee frigorifere di allacciamento unità interna con unità esterna gas/liquido isolate - 1/4" e 3/8";</li> <li>-tubazioni per scarico condensa in polietilene duro PEH o PE Diametro esterno x spessore = 32 x 3,0;</li> <li>-canalina in pvc di protezione/mascheramento tubazioni;</li> <li>-Nolo piattaforma aerea semovente per sollevamento persone telescopica e/o articolata.</li> </ul> <p>Il tutto fornito e posato in opera e comprensivo di minuteria varia di uso e consumo ed ogni altro onere non già menzionato necessario alla corretta e completa realizzazione ed al perfetto funzionamento, con restituzione secondo la buona regola dell'arte <b>euro (diecimilaquattrocentocinquantacinque/95)</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | a corpo               | 10'455,95               |
| Nr. 3<br>S60.OE.002 | <p>Opere elettriche a completamento della centrale termica e dell'installazione degli scaldacqua in pompa di calore comprendenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Allarme ottico acustico centrale termica (sirena+lampeggiante+linee elettriche alimentazione e segnale);</li> <li>-Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di centrale e relativo smantellamento imp. Esistente e ripristino allacciamenti;</li> <li>-Cavo scaldante autoregolante ( consumo 10 W/m ) da fissare sulla tubazione, completo di termostato e presa schuko da allacciare a scatola di derivazione esterna posta al di sotto dell'unità esterna in pompa di calore; coibentazione tubazione con isolante in elastomero sp. 9 mm;</li> <li>-linee elettriche di alimentazione della pompa di calore a partire dal punto di alimentazione dei boiler elettrici esistenti.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                         |

| Num.Ord.<br>TARIFFA | DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | unità<br>di<br>misura | P R E Z Z O<br>UNITARIO |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
|                     | <p>Il tutto fornito e posato in opera e comprensivo di minuteria varia di uso e consumo ed ogni altro onere non già menzionato necessario alla corretta e completa realizzazione ed al perfetto funzionamento, con restituzione secondo la buona regola dell'arte <b>euro (tremilatrecentoottantasette/71)</b></p> <p>Data, 21/07/2017</p> <p style="text-align: center;"><b>Il Tecnico</b><br/>Per. Ind. Francesco Pastoret</p> <div style="border-top: 1px dashed black; height: 60px;"></div> | a corpo               | 3'387,71                |

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA  
COMUNE DI ARVIER

CORPO FORESTALE  
DELLA VALLE D'AOSTA

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
ENERGETICO  
STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

Progetto esecutivo

| NUMERO TAVOLA | TITOLO                                       |
|---------------|----------------------------------------------|
| <b>PM</b>     | <b>PIANO DI MANUTENZIONE<br/>DELLE OPERE</b> |

|                                               |                                                |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Codice<br>2017-0020S                          | Scala<br>varie                                 |
| Sviluppato da<br>per. ind. Francesco PASTORET | Redatto da<br>ing. Alexandra D'HERIN BYTNER    |
| Nome File<br>PM....pdf                        | Controllato da<br>per. ind. Francesco PASTORET |

| Rev.  | Data    | Motivazione         |
|-------|---------|---------------------|
| Rev.0 | 07.2017 | Emissione elaborato |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Per. Ind. Francesco Pastoret<br>Ing. Roberto Mascotto - EGE Certificato n.16MI00028PV1/2<br>Per. Ind. Alex Besenval - EGE Certificato n.16DG00005PV1<br>Regione Borgnalle, 10 - 11100 Aosta (Ao)<br>Tel/fax 0165/45696 - e-mail <a href="mailto:info@pastoret.it">info@pastoret.it</a><br>web: <a href="http://www.pastoret.it">www.pastoret.it</a> - CF/PI 01113260077 | Timbro progettista<br> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## PIANO DI MANUTENZIONE

# MANUALE D'USO

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** SOSTITUZIONE DELLE CENTRALI TERMICHE E GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE NELLE STAZIONI FORESTALI DI AOSTA, ARVIER E GABY - STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

**COMMITTENTE:** Regione Autonoma Valle d'Aosta

12/07/2017, Aosta

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Per. Ind. Francesco Pastoret)

Pastoret Engineering & Consulting S.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Arvier**

Provincia di: **Regione Autonoma Valle d'Aosta**

OGGETTO: SOSTITUZIONE DELLE CENTRALI TERMICHE E GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE NELLE STAZIONI FORESTALI DI AOSTA, ARVIER E GABY - STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

L'opera in esame ha per oggetto l'intervento di sostituzione dei sistemi di generazione del calore per il riscaldamento e la produzione dell'acqua calda sanitaria presso la caserma forestale di Arvier sita in Via Corrado Gex n° 77. Le opere da realizzare sono state concepite nell'ottica della riduzione dei consumi energetici e della relativa spesa. particolare si andrà a sostituire la caldaia a gasolio esistente con un nuovo generatore di calore alimentato a biomassa (pellet/legna) dedicato al riscaldamento degli ambienti. I boiler elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria presenti nei servizi igienici andranno sostituiti con scaldacqua in pompa di calore in versione split.

## **CORPI D'OPERA:**

---

° 01 Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier

## **Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 01.01 Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria
- 01.02 Impianto elettrico

## Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria

L'impianto di riscaldamento è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche. Le reti di distribuzione e terminali hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori, provenienti dalle centrali termiche o dalle caldaie, fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente e di controllare e/o regolare il loro funzionamento. A seconda del tipo dell'impianto (a colonne montanti o a zone) vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in materiale plastico per il primo tipo mentre per l'impianto a zona vengono usate tubazioni in acciaio o in rame opportunamente isolate (e vengono incluse nel massetto del pavimento). I terminali hanno la funzione di realizzare lo scambio termico tra la rete di distribuzione e l'ambiente in cui sono collocati. I tipi di terminali sono:

- radiatori costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno;
- piastre radianti realizzate in acciaio o in alluminio;
- pannelli radianti realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento;
- termoconvettori e ventilconvettori costituiti da uno scambiatore di calore a serpentina alettata in rame posto all'interno di un involucro di lamiera dotato di una apertura (per la ripresa dell'aria) nella parte bassa e una di mandata nella parte alta;
- unità termoventilanti sono costituite da una batteria di scambio termico in tubi di rame o di alluminio alettati, un ventilatore di tipo assiale ed un contenitore metallico per i collegamenti ai condotti d'aria con i relativi filtri;
- aerotermini che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata;
- sistema di regolazione e controllo. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conducibilità e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che:
- la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm;
- la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
- la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria. Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Caldaia a pellet
- 01.01.02 Serbatoi di accumulo
- 01.01.03 Vaso di espansione chiuso
- 01.01.04 Scaldacqua a pompa di calore

## **Caldia a pellet**

**Unità Tecnologica: 01.01****Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

Questo tipo di caldaie utilizzano come combustibile i pellet che hanno un volume ridotto rispetto alla legna. Infatti la quantità di stoccaggio asservito a queste caldaie può essere collegato direttamente con l'accumulo interno alla caldaia e da questo, attraverso una coclea, inviato alla camera di combustione.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il bruciatore sarà installato secondo le indicazioni fornite dal costruttore nel rispetto del D.M. 22/01/2008 n.37, dovrà essere omologato ISPESL e dovrà essere dotato di targa dalla quale si evinca la potenza massima in relazione al combustibile utilizzato. Al momento del primo avviamento dell'impianto occorre innanzitutto verificare che i generatori di calore siano installati in locali dotati delle prescritte aperture di ventilazione prive di elementi di ostruzione in genere. Inoltre è necessario procedere ad un controllo qualitativo della combustione dei focolari dell'impianto, accertando che la fiamma sia ben formata e priva di fumosità.

## **Serbatoi di accumulo**

**Unità Tecnologica: 01.01****Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

Consentono il corretto funzionamento dei riscaldatori ed assicurano una riserva di combustibile adeguata alle necessità degli utenti in caso di cattivo funzionamento delle reti di distribuzione o in caso di arresti della erogazione da parte del gestore del servizio di erogazione. Possono essere interrati o fuori terra. Si differenziano a seconda del combustibile contenuto: gpl, gasolio, kerosene.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Qualora si rendesse necessario una pulizia dei fondami, gli operatori che devono entrare all'interno del serbatoio devono adottare idonee misure di sicurezza (ventilazione preventiva del serbatoio, immissione continua dall'esterno di aria di rinnovo, uso di respiratore collegato con l'esterno, cintura di sicurezza e collegata con corda ancorata all'esterno e saldamente tenuta da altro operatore). Sui serbatoi devono essere indicati i parametri dimensionali quali diametro, spessore, distanza tra le costole, lunghezza. Inoltre le seguenti informazioni dovranno essere indicate in maniera indelebile in specifiche posizioni del serbatoio differenziate secondo la sua classificazione (serbatoio di tipo A o di tipo B):

- il riferimento alla norma europea EN 976-1;
- tipo A o tipo B;
- classe 1 o classe 2;
- grado 1 o grado 2;
- la capacità del serbatoio, in litri, ed il diametro del serbatoio, in millimetri;
- il nome del fabbricante;
- il codice di produzione che dà accesso alle informazioni come data di fabbricazione, prove per il controllo di qualità, ecc..

## **Vaso di espansione chiuso**

**Unità Tecnologica: 01.01****Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

Il vaso di espansione chiuso è generalmente realizzato in maniera da compensare le variazioni di volume del fluido termovettore mediante variazioni di volume connesse con la compressione di una massa di gas in essi contenuta. Negli impianti a vaso di espansione chiuso l'acqua non entra mai in contatto con l'atmosfera. Il vaso d'espansione chiuso può essere a diaframma o senza diaframma, a seconda che l'acqua sia a contatto con il gas o ne sia separata da un diaframma.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Ogni due mesi è opportuno controllare eventuali perdite di acqua chiudendo le valvole d'alimentazione per tutto il tempo necessario e controllando il livello dell'acqua nell'impianto. Prima dell'avvio controllare che la valvola d'alimentazione non faccia passare acqua e che la pressione sia quella di esercizio. Con impianto funzionante verificare che la pressione di esercizio sia quella prevista, che l'acqua non circoli nel vaso e non fuoriesca dalle valvole di sicurezza. Verificare che in prossimità dei terminali e delle tubazioni non ci siano perdite di acqua.

**Elemento Manutenibile: 01.01.04**

## Scaldacqua a pompa di calore

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

In questi apparecchi l'energia elettrica non viene utilizzata direttamente per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, ma per azionare la pompa di calore. Tale dispositivo preleva calore dall'ambiente in cui è installato e lo cede all'acqua che è contenuta nell'accumulo. Pertanto per garantire un buon rendimento delle pompe di calore è necessario che la temperatura ambiente del locale ove l'apparecchio è installato si mantenga a valori superiori a 10-15 °C. Tale valore della temperatura può scendere fino a 6°C (per pompe di calore ad aria interna) al di sotto dei quali un dispositivo automatico inserisce una resistenza elettrica ausiliare. La temperatura massima dell'acqua calda fornita dall'apparecchio non è superiore a 50-55 °C, tuttavia, in caso di necessità, un serpentino permette di integrare il valore utilizzando direttamente il fluido termovettore prodotto dalla caldaia per il riscaldamento ambiente.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Le prese e le spine devono essere posizionate in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Se la temperatura dell'acqua viene mantenuta tra i 45 °C e i 50 °C i consumi di energia elettrica risultano abbastanza contenuti mentre a temperature superiori possono diventare rilevanti.

## **Impianto elettrico**

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.02.01 Quadri di bassa tensione
- 01.02.02 Interruttori
- 01.02.03 Canalizzazioni in PVC

## Quadri di bassa tensione

**Unità Tecnologica: 01.02****Impianto elettrico**

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

## Interruttori

**Unità Tecnologica: 01.02****Impianto elettrico**

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF<sub>6</sub> di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10.000 manovre.

## Canalizzazioni in PVC

**Unità Tecnologica: 01.02****Impianto elettrico**

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le canalizzazioni in PVC possono essere facilmente distinguibili a seconda del colore dei tubi protettivi che possono essere in:

- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;
- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

# INDICE

|                                                                                                                      |      |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------|
| 1) PIANO DI MANUTENZIONE .....                                                                                       | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| 2) Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda<br>sanitaria caserma forestale di Arvier ..... | pag. | <a href="#"><u>3</u></a> |
| " 1) Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria .....                                              | pag. | <a href="#"><u>4</u></a> |
| " 1) Caldaia a pellet .....                                                                                          | pag. | <a href="#"><u>5</u></a> |
| " 2) Serbatoi di accumulo .....                                                                                      | pag. | <a href="#"><u>5</u></a> |
| " 3) Vaso di espansione chiuso .....                                                                                 | pag. | <a href="#"><u>5</u></a> |
| " 4) Scaldacqua a pompa di calore .....                                                                              | pag. | <a href="#"><u>6</u></a> |
| " 2) Impianto elettrico .....                                                                                        | pag. | <a href="#"><u>7</u></a> |
| " 1) Quadri di bassa tensione .....                                                                                  | pag. | <a href="#"><u>8</u></a> |
| " 2) Interruttori .....                                                                                              | pag. | <a href="#"><u>8</u></a> |
| " 3) Canalizzazioni in PVC .....                                                                                     | pag. | <a href="#"><u>8</u></a> |

## PIANO DI MANUTENZIONE

# MANUALE DI MANUTENZIONE

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** SOSTITUZIONE DELLE CENTRALI TERMICHE E GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE NELLE STAZIONI FORESTALI DI AOSTA, ARVIER E GABY - STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

**COMMITTENTE:** Regione Autonoma Valle d'Aosta

12/07/2017, Aosta

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Per. Ind. Francesco Pastoret)

Pastoret Engineering & Consulting S.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Arvier**

Provincia di: **Regione Autonoma Valle d'Aosta**

OGGETTO: SOSTITUZIONE DELLE CENTRALI TERMICHE E GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE NELLE STAZIONI FORESTALI DI AOSTA, ARVIER E GABY - STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

L'opera in esame ha per oggetto l'intervento di sostituzione dei sistemi di generazione del calore per il riscaldamento e la produzione dell'acqua calda sanitaria presso la caserma forestale di Arvier sita in Via Corrado Gex n° 77. Le opere da realizzare sono state concepite nell'ottica della riduzione dei consumi energetici e della relativa spesa. particolare si andrà a sostituire la caldaia a gasolio esistente con un nuovo generatore di calore alimentato a biomassa (pellet/legna) dedicato al riscaldamento degli ambienti. I boiler elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria presenti nei servizi igienici andranno sostituiti con scaldacqua in pompa di calore in versione split.

## **CORPI D'OPERA:**

---

° 01 Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier

## **Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- ° 01.01 Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria
- ° 01.02 Impianto elettrico

# Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria

L'impianto di riscaldamento è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche. Le reti di distribuzione e terminali hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori, provenienti dalle centrali termiche o dalle caldaie, fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente e di controllare e/o regolare il loro funzionamento. A seconda del tipo dell'impianto (a colonne montanti o a zone) vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in materiale plastico per il primo tipo mentre per l'impianto a zona vengono usate tubazioni in acciaio o in rame opportunamente isolate (e vengono incluse nel massetto del pavimento). I terminali hanno la funzione di realizzare lo scambio termico tra la rete di distribuzione e l'ambiente in cui sono collocati. I tipi di terminali sono:

- radiatori costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno;
- piastre radianti realizzate in acciaio o in alluminio;
- pannelli radianti realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento;
- termoconvettori e ventilconvettori costituiti da uno scambiatore di calore a serpentina alettata in rame posto all'interno di un involucro di lamiera dotato di una apertura (per la ripresa dell'aria) nella parte bassa e una di mandata nella parte alta;
- unità termoventilanti sono costituite da una batteria di scambio termico in tubi di rame o di alluminio alettati, un ventilatore di tipo assiale ed un contenitore metallico per i collegamenti ai condotti d'aria con i relativi filtri;
- aerotermi che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata;
- sistema di regolazione e controllo. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conducibilità e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che:
- la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm;
- la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
- la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria. Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.01.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I fluidi termovettori dell'impianto di riscaldamento devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.

### 01.01.R03 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.

#### **Livello minimo della prestazione:**

I componenti degli impianti di riscaldamento possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

### 01.01.R04 Affidabilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie

qualità così da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.01.R05 Attitudine a limitare i rischi di esplosione**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti di riscaldamento devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

### **01.01.R06 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata misurando alcuni parametri quali:

- i generatori di calore di potenza termica utile nominale  $P_n$  superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;
- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere inferiore al 70%;
- il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65;
- il rendimento di elettropompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%.

### **01.01.R07 (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati e posti in opera in modo da evitare perdite di calore che possono verificarsi durante il normale funzionamento e dovute a fenomeni di conduzione, convezione o irraggiamento.

**Livello minimo della prestazione:**

I generatori di calore devono essere verificati effettuando misurazioni delle temperature dei fumi e dell'aria comburente unitamente alla percentuale di anidride carbonica presente nei fumi di combustione; inoltre le tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori devono essere isolate termicamente con materiali isolanti idonei.

### **01.01.R08 (Attitudine al) controllo della combustione**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I gruppi termici degli impianti di riscaldamento devono garantire processi di combustione a massimo rendimento e nello stesso tempo produrre quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare, nel caso di generatori di calore con potenza nominale del focolare superiore a 34,8 kW si deve avere che la percentuale di aria comburente necessaria per la combustione deve essere :

- per combustibile solido > 80%;
- per combustibile liquido = 15-20%;
- per combustibile gassoso = 10-15%;
- il contenuto di ossido di carbonio (CO) nei fumi di combustione non deve superare lo 0,1% del volume dei fumi secchi e senza aria;
- l'indice di fumosità Bacharach deve rispettare i limiti di legge.

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

### **01.01.R09 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

### **01.01.R10 Attitudine a limitare i rischi di incendio**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I gruppi termici dell'impianto di riscaldamento devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

**Livello minimo della prestazione:**

Nel caso si utilizzano generatori di calore con potenza termica nominale complessiva superiore ai 116 kW (100000 kcal/h) è necessario sottoporre i progetti degli impianti alla preventiva approvazione da parte del locale Comando Provinciale dei VV.F.

**01.01.R11 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

Per non creare fastidiosi movimenti dell'aria occorre che la velocità della stessa non superi i 0,15 m/s. E' comunque ammessa una velocità superiore (nelle immediate vicinanze di bocchette di estrazione o di mandata dell'aria) fino a 0,7 m/s sempre che siano evitati disturbi diretti alle persone.

**01.01.R12 (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori dell'umidità relativa dell'aria devono essere verificati e misurati nella parte centrale dei locali, ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m, utilizzando idonei strumenti di misurazione (es. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.01.01 Caldaia a pellet
- 01.01.02 Serbatoi di accumulo
- 01.01.03 Vaso di espansione chiuso
- 01.01.04 Scaldacqua a pompa di calore

## Caldaia a pellet

Unità Tecnologica: 01.01

**Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

Questo tipo di caldaie utilizzano come combustibile i pellet che hanno un volume ridotto rispetto alla legna. Infatti la quantità di stoccaggio asservito a queste caldaie può essere collegato direttamente con l'accumulo interno alla caldaia e da questo, attraverso una coclea, inviato alla camera di combustione.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.01.01.A01 Anomalie coclea**

**01.01.01.A02 Anomalie deposito pellet**

**01.01.01.A03 Difetti ai termostati ed alle valvole**

**01.01.01.A04 Difetti delle pompe**

**01.01.01.A05 Difetti di regolazione**

**01.01.01.A06 Difetti di ventilazione**

**01.01.01.A07 Durezza dell'acqua**

**01.01.01.A08 Perdite alle tubazioni gas**

**01.01.01.A09 Pressione insufficiente**

**01.01.01.A10 Rumorosità**

**01.01.01.A11 Sbalzi di temperatura**

**01.01.01.A12 Accumulo ceneri**

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**01.01.01.I01 Pulizia bruciatori**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori:  
-filtro di linea; -fotocellula; -ugelli; -elettrodi di accensione.

**01.01.01.I02 Pulizia fanghi di sedimentazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici.

**01.01.01.I03 Pulizia organi di regolazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:

-smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano; -rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio; -pulizia dei filtri.

**01.01.01.I04 Sostituzione ugelli del bruciatore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

**01.01.01.I05 Sostituzione coclea**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione della coclea.

## Serbatoi di accumulo

Unità Tecnologica: 01.01

Consentono il corretto funzionamento dei riscaldatori ed assicurano una riserva di combustibile adeguata alle necessità degli utenti in caso di cattivo funzionamento delle reti di distribuzione o in caso di arresti della erogazione da parte del gestore del servizio di erogazione. Possono essere interrati o fuori terra. Si differenziano a secondo del combustibile contenuto: gpl, gasolio, kerosene.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **01.01.02.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I serbatoi degli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Applicare un momento di flessione di 500 Nm e successivamente un momento di torsione di 500 Nm su ciascuno dei raccordi per tubi collegati al cilindro del serbatoio o al coperchio del passo d'uomo; mantenere questi momenti per 1 min. Esaminare il serbatoio visivamente. Sottoporre, successivamente, il serbatoio ad una prova di tenuta. In funzione della loro stabilità strutturale, i serbatoi sono divisi in due classi, classe 1 e classe 2.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.02.A01 Corrosione tubazioni di adduzione**

### **01.01.02.A02 Difetti ai raccordi con le tubazioni**

### **01.01.02.A03 Incrostazioni**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.02.I01 Pulizia interna serbatoio gasolio**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti. La pulizia è da ritenersi conclusa quando dalla pompa viene scaricato gasolio puro.

### **01.01.02.I02 Pulizia interna serbatoio olio combustibile**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Pulizia interna del serbatoio di olio combustibile, realizzata mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti utilizzando una pompa munita di tubazione flessibile che peschi sul fondo le eventuali impurità presenti. Qualora i fondami si presentino molto consistenti devono essere rimossi manualmente da un operatore oppure si deve ricorrere a particolari sostanze solventi-detergenti. Gli operatori che devono entrare all'interno del serbatoio devono adottare idonee misure di sicurezza (ventilazione preventiva del serbatoio, immissione continua dall'esterno di aria di rinnovo, uso di respiratore collegato con l'esterno, cintura di sicurezza e collegata con corda ancorata all'esterno e saldamente tenuta da altro operatore).

### **01.01.02.I03 Verniciatura pareti esterne**

*Cadenza: quando occorre*

In seguito ad ispezione e verifica delle pareti esterne dei serbatoi metallici ubicati fuori terra, qualora si ritenesse necessario, effettuare una raschiatura con spazzole di ferro sulle tracce di ruggine e successivamente stendere due mani di vernice antiruggine prima della tinta di finitura.

## **Elemento Manutenibile: 01.01.03**

## **Vaso di espansione chiuso**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda  
sanitaria**

Il vaso di espansione chiuso è generalmente realizzato in maniera da compensare le variazioni di volume del fluido termovettore mediante variazioni di volume connesse con la compressione di una massa di gas in essi contenuta. Negli impianti a vaso di espansione chiuso l'acqua non entra mai in contatto con l'atmosfera. Il vaso d'espansione chiuso può essere a diaframma o senza diaframma, a seconda che l'acqua sia a contatto con il gas o ne sia separata da un diaframma.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### 01.01.03.A01 Corrosione

### 01.01.03.A02 Difetti di coibentazione

### 01.01.03.A03 Difetti di regolazione

### 01.01.03.A04 Difetti di tenuta

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.03.I01 Pulizia vaso di espansione

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.

### 01.01.03.I02 Revisione della pompa

*Cadenza: ogni 55 mesi*

Effettuare una revisione della pompa presso officine specializzate, circa ogni 10.000 ore di funzionamento. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la revisione della pompa circa ogni 55 mesi)

### 01.01.03.I03 Ricarica gas

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare una integrazione del gas del vaso di espansione alla pressione stabilita dal costruttore.

## Elemento Manutenibile: 01.01.04

## Scaldacqua a pompa di calore

Unità Tecnologica: 01.01

**Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

In questi apparecchi l'energia elettrica non viene utilizzata direttamente per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, ma per azionare la pompa di calore. Tale dispositivo preleva calore dall'ambiente in cui è installato e lo cede all'acqua che è contenuta nell'accumulo. Pertanto per garantire un buon rendimento delle pompe di calore è necessario che la temperatura ambiente del locale ove l'apparecchio è installato si mantenga a valori superiori a 10-15 °C. Tale valore della temperatura può scendere fino a 6°C (per pompe di calore ad aria interna) al di sotto dei quali un dispositivo automatico inserisce una resistenza elettrica ausiliare. La temperatura massima dell'acqua calda fornita dall'apparecchio non è superiore a 50-55 °C, tuttavia, in caso di necessità, un serpentino permette di integrare il valore utilizzando direttamente il fluido termovettore prodotto dalla caldaia per il riscaldamento ambiente.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.04.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Gli scaldacqua a pompa di calore devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

#### **Livello minimo della prestazione:**

La quantità di acqua erogata durante la prova deve essere raccolta in apposita vasca; i valori dei volumi registrati non devono essere inferiori a quelli riportati nella norma UNI di settore.

### 01.01.04.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli scaldacqua a pompa di calore devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

#### **Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.04.A01 Corrosione

### 01.01.04.A02 Corto circuiti

### 01.01.04.A03 Difetti della coibentazione

**01.01.04.A04 Difetti di tenuta**

**01.01.04.A05 Perdite di carico**

**01.01.04.A06 Rumorosità**

**01.01.04.A07 Surriscaldamento**

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

**01.01.04.I01 Revisione generale pompa di calore**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e della girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

**01.01.04.I02 Ripristino coibentazione**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Effettuare il ripristino della coibentazione dello scaldacqua.

## Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.02.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

#### 01.02.R02 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.02.R03 Limitazione dei rischi di intervento

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.02.R04 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.02.R05 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.02.R06 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.02.R07 Montabilità/Smontabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.02.01 Quadri di bassa tensione
- 01.02.02 Interruttori
- 01.02.03 Canalizzazioni in PVC

## Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.02.01.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.02.01.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.01.A01 Anomalie dei contattori

#### 01.02.01.A02 Anomalie dei fusibili

#### 01.02.01.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento

#### 01.02.01.A04 Anomalie dei magnetotermici

#### 01.02.01.A05 Anomalie dei relè

#### 01.02.01.A06 Anomalie della resistenza

#### 01.02.01.A07 Anomalie delle spie di segnalazione

#### 01.02.01.A08 Anomalie dei termostati

#### 01.02.01.A09 Depositi di materiale

#### 01.02.01.A10 Difetti agli interruttori

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.01.I01 Pulizia generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

#### 01.02.01.I02 Serraggio

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

#### 01.02.01.I03 Sostituzione centralina rifasamento

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

#### 01.02.01.I04 Sostituzione quadro

*Cadenza: ogni 20 anni*

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

## Interruttori

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.02.02.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.02.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

#### 01.02.02.A02 Anomalie delle molle

#### 01.02.02.A03 Anomalie degli sganciatori

#### 01.02.02.A04 Corto circuiti

#### 01.02.02.A05 Difetti agli interruttori

#### 01.02.02.A06 Difetti di taratura

#### 01.02.02.A07 Disconnessione dell'alimentazione

#### 01.02.02.A08 Surriscaldamento

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.02.I01 Sostituzioni

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

## Canalizzazioni in PVC

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.03.R01 Resistenza al fuoco

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposte all'azione del fuoco devono essere classificate secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.02.03.R02 Stabilità chimico reattiva

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.03.A01 Deformazione

### 01.02.03.A02 Fessurazione

### 01.02.03.A03 Fratturazione

### 01.02.03.A04 Non planarità

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.03.I01 Ripristino elementi

*Cadenza: quando occorre*

Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.

### 01.02.03.I02 Ripristino grado di protezione

*Cadenza: quando occorre*

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

# INDICE

|                                                                                                                      |      |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|
| 1) PIANO DI MANUTENZIONE .....                                                                                       | pag. | <a href="#"><u>2</u></a>  |
| 2) Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda<br>sanitaria caserma forestale di Arvier ..... | pag. | <a href="#"><u>3</u></a>  |
| " 1) Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria .....                                              | pag. | <a href="#"><u>4</u></a>  |
| " 1) Caldaia a pellet .....                                                                                          | pag. | <a href="#"><u>7</u></a>  |
| " 2) Serbatoi di accumulo .....                                                                                      | pag. | <a href="#"><u>7</u></a>  |
| " 3) Vaso di espansione chiuso .....                                                                                 | pag. | <a href="#"><u>8</u></a>  |
| " 4) Scaldacqua a pompa di calore .....                                                                              | pag. | <a href="#"><u>9</u></a>  |
| " 2) Impianto elettrico .....                                                                                        | pag. | <a href="#"><u>11</u></a> |
| " 1) Quadri di bassa tensione .....                                                                                  | pag. | <a href="#"><u>13</u></a> |
| " 2) Interruttori .....                                                                                              | pag. | <a href="#"><u>14</u></a> |
| " 3) Canalizzazioni in PVC .....                                                                                     | pag. | <a href="#"><u>14</u></a> |

## PIANO DI MANUTENZIONE

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

### SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** SOSTITUZIONE DELLE CENTRALI TERMICHE E GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE NELLE STAZIONI FORESTALI DI AOSTA, ARVIER E GABY - STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

**COMMITTENTE:** Regione Autonoma Valle d'Aosta

12/07/2017, Aosta

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Per. Ind. Francesco Pastoret)

Pastoret Engineering & Consulting S.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

## Di funzionamento

**01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

**01.01 - Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>01.01.04</b> | <b>Scaldacqua a pompa di calore</b>                           |
| 01.01.04.R01    | Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi |

## Di stabilità

**01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

**01.01 - Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli         |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>01.01</b>    | <b>Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria</b> |
| 01.01.R03       | Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta                   |
| <b>01.01.02</b> | <b>Serbatoi di accumulo</b>                                         |
| 01.01.02.R01    | Requisito: Resistenza meccanica                                     |

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>01.02</b> | <b>Impianto elettrico</b>                                   |
| 01.02.R04    | Requisito: Resistenza meccanica                             |

## Facilità d'intervento

**01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|-----------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>01.02</b>    | <b>Impianto elettrico</b>                                   |
| 01.02.R07       | Requisito: Montabilità/Smontabilità                         |
| <b>01.02.01</b> | <b>Quadri di bassa tensione</b>                             |
| 01.02.01.R01    | Requisito: Accessibilità                                    |
| 01.02.01.R02    | Requisito: Identificabilità                                 |

## Funzionalità d'uso

**01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

**01.01 - Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria</b> |
| 01.01.R01    | Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi       |
| 01.01.R08    | Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione              |
| 01.01.R09    | Requisito: Comodità di uso e manovra                                |

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>01.02</b>    | <b>Impianto elettrico</b>                                         |
| 01.02.R01       | Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche |
| <b>01.02.02</b> | <b>Interruttori</b>                                               |
| 01.02.02.R01    | Requisito: Comodità di uso e manovra                              |

## Funzionalità tecnologica

**01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

**01.01 - Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria</b> |
| 01.01.R04    | Requisito: Affidabilità                                             |
| 01.01.R06    | Requisito: Efficienza                                               |

## Protezione antincendio

**01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

**01.01 - Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria</b> |
| 01.01.R10    | Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio               |

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|-----------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>01.02.03</b> | <b>Canalizzazioni in PVC</b>                                |
| 01.02.03.R01    | Requisito: Resistenza al fuoco                              |

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

**01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

**01.02 - Impianto elettrico**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|-----------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>01.02.03</b> | <b>Canalizzazioni in PVC</b>                                |
| 01.02.03.R02    | Requisito: Stabilità chimico reattiva                       |

## Protezione dai rischi d'intervento

**01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

**01.02 - Impianto elettrico**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>01.02</b> | <b>Impianto elettrico</b>                                   |
| 01.02.R03    | Requisito: Limitazione dei rischi di intervento             |

## Protezione elettrica

**01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

**01.01 - Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli         |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>01.01</b>    | <b>Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria</b> |
| 01.01.R05       | Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione             |
| <b>01.01.04</b> | <b>Scaldacqua a pompa di calore</b>                                 |
| 01.01.04.R02    | Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche   |

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli |
|--------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>01.02</b> | <b>Impianto elettrico</b>                                   |
| 01.02.R02    | Requisito: Isolamento elettrico                             |

## Sicurezza d'intervento

**01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli            |
|--------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>01.02</b> | <b>Impianto elettrico</b>                                              |
| 01.02.R05    | Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale |
| 01.02.R06    | Requisito: Impermeabilità ai liquidi                                   |

## Termici ed igrotermici

**01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

**01.01 - Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli            |
|--------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria</b>    |
| 01.01.R02    | Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi      |
| 01.01.R07    | Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore       |
| 01.01.R11    | Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente |
| 01.01.R12    | Requisito: (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente   |

# INDICE

|                                                      |      |                           |
|------------------------------------------------------|------|---------------------------|
| 1) Di funzionamento .....                            | pag. | <a href="#"><u>2</u></a>  |
| 2) Di stabilità .....                                | pag. | <a href="#"><u>3</u></a>  |
| 3) Facilità d'intervento .....                       | pag. | <a href="#"><u>4</u></a>  |
| 4) Funzionalità d'uso .....                          | pag. | <a href="#"><u>5</u></a>  |
| 5) Funzionalità tecnologica .....                    | pag. | <a href="#"><u>6</u></a>  |
| 6) Protezione antincendio .....                      | pag. | <a href="#"><u>7</u></a>  |
| 7) Protezione dagli agenti chimici ed organici ..... | pag. | <a href="#"><u>8</u></a>  |
| 8) Protezione dai rischi d'intervento .....          | pag. | <a href="#"><u>9</u></a>  |
| 9) Protezione elettrica .....                        | pag. | <a href="#"><u>10</u></a> |
| 10) Sicurezza d'intervento .....                     | pag. | <a href="#"><u>11</u></a> |
| 11) Termici ed igrotermici .....                     | pag. | <a href="#"><u>12</u></a> |

## PIANO DI MANUTENZIONE

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

### SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** SOSTITUZIONE DELLE CENTRALI TERMICHE E GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE NELLE STAZIONI FORESTALI DI AOSTA, ARVIER E GABY - STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

**COMMITTENTE:** Regione Autonoma Valle d'Aosta

12/07/2017, Aosta

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Per. Ind. Francesco Pastoret)

Pastoret Engineering & Consulting S.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

**01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

**01.01 - Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli                         | Tipologia             | Frequenza      |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| <b>01.01.01</b> | <b>Caldaia a pellet</b>                                   |                       |                |
| 01.01.01.C03    | Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia         | Ispezione a vista     | ogni mese      |
| 01.01.01.C06    | Controllo: Controllo termostati, pressostati, valvole     | Ispezione a vista     | ogni mese      |
| 01.01.01.C08    | Controllo: Verifica coclea                                | Ispezione             | ogni 4 mesi    |
| 01.01.01.C02    | Controllo: Controllo pompa del bruciatore                 | Ispezione strumentale | ogni 12 mesi   |
| 01.01.01.C04    | Controllo: Controllo tenuta elettropompe dei bruciatori   | Ispezione strumentale | ogni 12 mesi   |
| 01.01.01.C05    | Controllo: Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori | Ispezione a vista     | ogni 12 mesi   |
| 01.01.01.C07    | Controllo: Verifica aperture di ventilazione              | Ispezione a vista     | ogni 12 mesi   |
| 01.01.01.C01    | Controllo: Analisi acqua dell'impianto                    | Ispezione strumentale | ogni 3 anni    |
| <b>01.01.02</b> | <b>Serbatoi di accumulo</b>                               |                       |                |
| 01.01.02.C02    | Controllo: Controllo presenza acque                       | Controllo             | quando occorre |
| 01.01.02.C01    | Controllo: Controllo accessori                            | Controllo             | ogni 12 mesi   |
| 01.01.02.C03    | Controllo: Controllo tenuta tubazioni                     | Controllo             | ogni 12 mesi   |
| 01.01.02.C04    | Controllo: Controllo tenuta valvole                       | Controllo             | ogni 12 mesi   |
| <b>01.01.03</b> | <b>Vaso di espansione chiuso</b>                          |                       |                |
| 01.01.03.C01    | Controllo: Controllo generale                             | Controllo             | ogni 12 mesi   |
| <b>01.01.04</b> | <b>Scaldacqua a pompa di calore</b>                       |                       |                |
| 01.01.04.C01    | Controllo: Controllo generale                             | Controllo a vista     | ogni 12 mesi   |
| 01.01.04.C02    | Controllo: Controllo prevalenza                           | Ispezione a vista     | ogni 12 mesi   |

**01.02 - Impianto elettrico**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli              | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|------------------------------------------------|-------------------|-------------|
| <b>01.02.01</b> | <b>Quadri di bassa tensione</b>                |                   |             |
| 01.02.01.C01    | Controllo: Controllo centralina di rifasamento | Controllo a vista | ogni 2 mesi |
| 01.02.01.C03    | Controllo: Verifica messa a terra              | Controllo         | ogni 2 mesi |
| 01.02.01.C02    | Controllo: Verifica dei condensatori           | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| 01.02.01.C04    | Controllo: Verifica protezioni                 | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| <b>01.02.02</b> | <b>Interruttori</b>                            |                   |             |
| 01.02.02.C01    | Controllo: Controllo generale                  | Controllo a vista | ogni mese   |
| <b>01.02.03</b> | <b>Canalizzazioni in PVC</b>                   |                   |             |
| 01.02.03.C01    | Controllo: Controllo generale                  | Controllo a vista | ogni 6 mesi |

# INDICE

|                                                                                                                        |      |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------|
| 1) 01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier ..... | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 1) 01.01 - Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria .....                                        | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 1) Caldaia a pellet .....                                                                                            | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 2) Serbatoi di accumulo .....                                                                                        | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 3) Vaso di espansione chiuso .....                                                                                   | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 4) Scaldacqua a pompa di calore .....                                                                                | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 2) 01.02 - Impianto elettrico .....                                                                                  | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 1) Quadri di bassa tensione .....                                                                                    | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 2) Interruttori .....                                                                                                | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 3) Canalizzazioni in PVC .....                                                                                       | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |

## PIANO DI MANUTENZIONE

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

### SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** SOSTITUZIONE DELLE CENTRALI TERMICHE E GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE NELLE STAZIONI FORESTALI DI AOSTA, ARVIER E GABY - STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

**COMMITTENTE:** Regione Autonoma Valle d'Aosta

12/07/2017, Aosta

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Per. Ind. Francesco Pastoret)

Pastoret Engineering & Consulting S.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

**01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier**

**01.01 - Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi                      | Frequenza      |
|-----------------|---------------------------------------------------------|----------------|
| <b>01.01.01</b> | <b>Caldaia a pellet</b>                                 |                |
| 01.01.01.I04    | Intervento: Sostituzione ugelli del bruciatore          | quando occorre |
| 01.01.01.I05    | Intervento: Sostituzione coclea                         | quando occorre |
| 01.01.01.I01    | Intervento: Pulizia bruciatori                          | ogni 12 mesi   |
| 01.01.01.I02    | Intervento: Pulizia fanghi di sedimentazione            | ogni 12 mesi   |
| 01.01.01.I03    | Intervento: Pulizia organi di regolazione               | ogni 12 mesi   |
| <b>01.01.02</b> | <b>Serbatoi di accumulo</b>                             |                |
| 01.01.02.I03    | Intervento: Verniciatura pareti esterne                 | quando occorre |
| 01.01.02.I01    | Intervento: Pulizia interna serbatoio gasolio           | ogni 3 anni    |
| 01.01.02.I02    | Intervento: Pulizia interna serbatoio olio combustibile | ogni 3 anni    |
| <b>01.01.03</b> | <b>Vaso di espansione chiuso</b>                        |                |
| 01.01.03.I03    | Intervento: Ricarica gas                                | quando occorre |
| 01.01.03.I01    | Intervento: Pulizia vaso di espansione                  | ogni 12 mesi   |
| 01.01.03.I02    | Intervento: Revisione della pompa                       | ogni 55 mesi   |
| <b>01.01.04</b> | <b>Scaldacqua a pompa di calore</b>                     |                |
| 01.01.04.I01    | Intervento: Revisione generale pompa di calore          | ogni 12 mesi   |
| 01.01.04.I02    | Intervento: Ripristino coibentazione                    | ogni 10 anni   |

**01.02 - Impianto elettrico**

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi              | Frequenza      |
|-----------------|-------------------------------------------------|----------------|
| <b>01.02.01</b> | <b>Quadri di bassa tensione</b>                 |                |
| 01.02.01.I03    | Intervento: Sostituzione centralina rifasamento | quando occorre |
| 01.02.01.I01    | Intervento: Pulizia generale                    | ogni 6 mesi    |
| 01.02.01.I02    | Intervento: Serraggio                           | ogni anno      |
| 01.02.01.I04    | Intervento: Sostituzione quadro                 | ogni 20 anni   |
| <b>01.02.02</b> | <b>Interruttori</b>                             |                |
| 01.02.02.I01    | Intervento: Sostituzioni                        | quando occorre |
| <b>01.02.03</b> | <b>Canalizzazioni in PVC</b>                    |                |
| 01.02.03.I01    | Intervento: Ripristino elementi                 | quando occorre |
| 01.02.03.I02    | Intervento: Ripristino grado di protezione      | quando occorre |

# INDICE

|                                                                                                                        |      |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------|
| 1) 01 - Sostituzione generatori per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria caserma forestale di Arvier ..... | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 1) 01.01 - Impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria .....                                        | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 1) Caldaia a pellet .....                                                                                            | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 2) Serbatoi di accumulo .....                                                                                        | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 3) Vaso di espansione chiuso .....                                                                                   | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 4) Scaldacqua a pompa di calore .....                                                                                | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 2) 01.02 - Impianto elettrico .....                                                                                  | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 1) Quadri di bassa tensione .....                                                                                    | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 2) Interruttori .....                                                                                                | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |
| " 3) Canalizzazioni in PVC .....                                                                                       | pag. | <a href="#"><u>2</u></a> |

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA  
COMUNE DI ARVIER

CORPO FORESTALE  
DELLA VALLE D'AOSTA

INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO  
ENERGETICO  
STAZIONE FORESTALE DI ARVIER

Progetto esecutivo

| NUMERO TAVOLA | TITOLO                                    |
|---------------|-------------------------------------------|
| <b>RT</b>     | <b>RELAZIONE TECNICA<br/>E DI CALCOLO</b> |

|                                               |                                                |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Codice<br>2017-0020S                          | Scala<br>varie                                 |
| Sviluppato da<br>per. ind. Francesco PASTORET | Redatto da<br>ing. Alexandra D'HERIN BYTNER    |
| Nome File<br>RT....pdf                        | Controllato da<br>per. ind. Francesco PASTORET |

| Rev.  | Data    | Motivazione         |
|-------|---------|---------------------|
| Rev.0 | 07.2017 | Emissione elaborato |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Per. Ind. Francesco Pastoret<br>Ing. Roberto Mascotto - EGE Certificato n.16MI00028PV1/2<br>Per. Ind. Alex Besenval - EGE Certificato n.16DG00005PV1<br>Regione Borgnalle, 10 - 11100 Aosta (Ao)<br>Tel/fax 0165/45696 - e-mail <a href="mailto:info@pastoret.it">info@pastoret.it</a><br>web: <a href="http://www.pastoret.it">www.pastoret.it</a> - CF/PI 01113260077 | Timbro progettista<br> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## Sommario

---

|     |                                                                                                    |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Premessa.....                                                                                      | 2  |
| 1.1 | Osservanza delle norme vigenti .....                                                               | 2  |
| 1.2 | Inquadramento geografico ed ambientale .....                                                       | 4  |
| 1.3 | Ragioni della scelta progettuale scelta .....                                                      | 4  |
| 2   | Descrizione dei lavori da realizzare .....                                                         | 4  |
| 2.1 | Opere per la sostituzione del generatore di calore per il riscaldamento degli ambienti .....       | 4  |
| 2.2 | Opere per la sostituzione dei boiler elettrici con scaldacqua in pompa di calore .....             | 5  |
| 2.3 | Opere elettriche .....                                                                             | 6  |
| 3   | Cronoprogramma delle fasi attuative .....                                                          | 7  |
| 4   | Osservanza delle disposizioni legislative in termini di prestazione energetica nell'edilizia ..... | 9  |
| 4.1 | Impianto di climatizzazione invernale. ....                                                        | 9  |
| 4.2 | Impianto di produzione di acqua calda sanitaria .....                                              | 10 |
| 5   | Dimensionamento delle tubazioni .....                                                              | 10 |
| 5.1 | Metodo di calcolo .....                                                                            | 10 |

# 1 Premessa

---

L'opera in esame ha per oggetto l'intervento di sostituzione dei sistemi di generazione del calore per il riscaldamento e la produzione dell'acqua calda sanitaria presso la caserma forestale di Arvier, sita in Via Corrado Gex n° 77. Le opere da realizzare sono state concepite nell'ottica della riduzione dei consumi energetici e della relativa spesa.

La presente relazione andrà ad analizzare dal punto di vista tecnico le varie opere da realizzare.

## 1.1 Osservanza delle norme vigenti

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle Norme prescritte dai vari documenti progettuali, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, è tenuto alla scrupolosa osservanza di tutte le disposizioni normative e legislative vigenti per le categorie di lavoro da eseguire, anche se non espressamente citate negli elaborati progettuali o su altri documenti contrattuali, compreso il caso in cui particolari disposizioni normative vengano emanate durante l'esecuzione dei lavori.

A titolo indicativo e non esaustivo si riportano di seguito i principali riferimenti alle Leggi, Decreti Ministeriali, Decreti Presidente della Repubblica e Norme a cui sarà soggetto l'appalto.

- Norme C.E.I. per la parte elettrica degli impianti;
- Legge 186/68 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- Decreto del 22 gennaio 2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- Norme CEI 64/8 - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- CEI 17-13 – Quadri elettrici in bassa tensione
- CEI 20-xx – Cavi elettrici
- Dlgs 106/17 sull'utilizzo dei cavi CPR
- DL 09/04/2008 n° 81-testo unico sulla sicurezza e la salute sui luoghi di lavoro
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e successive modificazioni – "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- Raccolta "R"- Edizione 2009 introdotta con la circolare INAIL n.1 IN/2010 del 14/12/10.

-UNI EN 13384-1 ottobre 2008 Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 1: Camini asserviti a un solo apparecchio

-Norme UNI 9182: "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione"

- Legge 09.01.1991 n° 10 - Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

- D.P.R 26.08.1993 n° 412 - regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'articolo 4, comma 4, legge 9 gennaio 1991, n° 10

- D.M. 01.12.1975 - Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione

- L.R. 25 maggio 2015 n. 13 - Disposizioni per l'adempimento degli obblighi della Regione autonoma Valle d'Aosta derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'Unione europea. Attuazione della direttiva 2006/123/CE, relativa ai servizi nel mercato interno (direttiva servizi), della direttiva 2009/128/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi, della direttiva 2010/31/UE, sulla prestazione energetica nell'edilizia e della direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati (Legge europea regionale 2015).

- D.G.R. Valle d'Aosta - Approvazione, ai sensi del titolo II, capo II, della l.r. 13/2015 (legge europea regionale 2015), dei requisiti minimi di prestazione energetica nell'edilizia, delle prescrizioni specifiche degli edifici e relative metodologie di calcolo, nonché i casi e le modalità per la compilazione della relazione tecnica attestante il rispetto dei medesimi requisiti e prescrizioni, in sostituzione di quelli approvati con deliberazione n. 488 in data 22 marzo 2013.

- D.P.R. 01/08/2011 n°151 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 -quater , del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

-Quant'altro non menzionato e pertinente all'oggetto dell'appalto.

-Tutte le Leggi, Decreti, Regolamenti, Norme, Circolari e Prescrizioni comunque applicabili ai lavori in oggetto, sia quelle attualmente in vigore sia quelle eventualmente emanate durante l'esecuzione dei lavori.

La rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che la Ditta dovrà fornire alla Stazione Appaltante per tutti i materiali e che in caso di aggiudicazione dovranno essere stati accettati anche dagli organismi autorizzativi per l'esecuzione dell'appalto.

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione INAIL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'INAIL e/o marcatura CE.

## 1.2 Inquadramento geografico ed ambientale

L'immobile oggetto dell'intervento è localizzato in Arvier, in Via Corrado Gex n° 77. Gli interventi previsti saranno localizzati sia all'interno sia all'esterno degli immobili nelle immediate vicinanze e comunque su aree verdi di pertinenza.

## 1.3 Ragioni della scelta progettuale scelta

### **Funzionalità dell'intervento**

La soluzione progettuale qui presentata è il frutto dell'analisi delle esigenze, delle risorse disponibili e degli obiettivi che l'Amministrazione ha voluto perseguire in un'ottica di ottimizzazione dello sfruttamento delle risorse energetiche e di utilizzo di fonti rinnovabili di energia.

## 2 Descrizione dei lavori da realizzare

---

Gli interventi in progetto riguardano la sostituzione del generatore di calore esistente con una nuova caldaia alimentata a pellet e a legna e l'installazione di nuove pompe di calore aria/acqua per la produzione di acqua calda sanitaria al posto dei boiler elettrici esistenti.

Nei paragrafi seguenti si descriveranno in dettaglio le varie opere da realizzare. Per quanto non precisato in tali paragrafi, si fa riferimento agli elaborati grafici ed agli altri elaborati amministrativi di progetto.

### 2.1 Opere per la sostituzione del generatore di calore per il riscaldamento degli ambienti

Nella centrale termica esistente situata al piano terreno dell'edificio si provvederà alla rimozione e smaltimento del generatore di calore alimentato a gasolio esistente. Verrà quindi installata una nuova caldaia alimentabile sia con pellet che con legna dotata di gruppo di circolazione anticondensa con valvola a tre vie.

Il generatore di calore verrà collegato al condotto di evacuazione fumi esistente grazie ad un nuovo canale da fumo a doppia parete diametro 150/200 mm dotato di sportello di ispezione.

La valvola a quattro vie esistente utilizzata per la regolazione climatica della temperatura di mandata dell'acqua calda verrà sostituita con una valvola a tre vie e sarà pilotata direttamente dal quadro di regolazione posto a bordo della nuova caldaia.

L'elettropompa per la distribuzione dell'acqua calda attualmente presente verrà mantenuta in quanto di recente installazione.

Dato che i generatori di calore alimentati a biomassa per un corretto funzionamento necessitano di un volano termico si installerà un serbatoio inerziale a stratificazione della capacità di circa 1500 litri.

Poiché il sistema di tubazioni di distribuzione dell'acqua calda all'interno dell'edificio è datato si installeranno in centrale termica un disaeratore ed un defangatore con attacchi da 1"1/2. Le tubazioni in acciaio nero presenti in centrale termica verranno riprese e riallacciate.

Nel locale adibito a centrale termica troveranno ubicazione anche tutti quei componenti necessari al corretto funzionamento del generatore, quali, per esempio, il circolatore (verrà mantenuto quello esistente in quanto elettronico e di recente installazione), il valvolame e le apparecchiature previste dalla vigente normativa in materia di sicurezza (apparecchiature ex I.S.P.E.S.L. ora INAIL), tra cui la valvola di sicurezza, il pressostato di blocco, i vasi di espansione, i manometri, ecc, che saranno integralmente sostituite in quanto vetuste.

Nella centrale termica troverà sede anche una stazione manuale di dosaggio delle poliammine.

La centrale idrica esistente verrà risistemata con l'installazione di un gruppo di riempimento e addolcimento completo di cartuccia ricaricabile e kit di misurazione della durezza dell'acqua.

Il sistema di contabilizzazione del calore esistente verrà mantenuto e ricollocato.

Nell'area esterna confinante con la centrale termica, sul lato sud del fabbricato, troverà sede il nuovo deposito del pellet a caricamento manuale della capacità di 2000 kg. La connessione con la caldaia avverrà mediante fori praticati sulla parete della centrale termica.

Il serbatoio del gasolio esistente sarà bonificato e mantenuto in loco.

## 2.2 Opere per la sostituzione dei boiler elettrici con scaldacqua in pompa di calore

Nel progetto preliminare si prevedeva l'installazione di pompe di calore aria/acqua monoblocco nel numero di una per ogni servizio igienico presente nell'edificio. Durante il sopralluogo dei locali si è però constatato che tale opzione non è attuabile a causa delle altezze disponibili nei servizi igienici e degli ingombri di tali apparecchiature. Si è quindi optato per pompe di calore aria/acqua in

versione split con unità esterna e unità interna completa di serbatoio di accumulo da 80 litri. Tale scelta consente anche di effettuare fori di minori dimensioni sulle pareti perimetrali dell'edificio in quanto le linee frigorifere sono più contenute dei canali di presa aria ed espulsione che si sarebbero dovute installare in caso di unità monoblocco.

Le unità esterne saranno installate in facciata in corrispondenza dei balconi più prossimi al servizio igienico servito, in modo da agevolare le operazioni di ispezione e manutenzione.

Le unità interne verranno installate in corrispondenza dei boiler elettrici esistenti, che verranno rimossi e smaltiti, e saranno connesse alle tubazioni di alimentazione dell'acqua fredda e di mandata dell'acqua calda esistenti. Anche per l'alimentazione elettrica si utilizzeranno le linee dei boiler rimossi.

La connessione tra unità interna e unità esterna verrà effettuata tramite linee frigorifere gas/liquido realizzate con tubazioni di rame installate a vista in apposita canaletta.

Le unità esterne saranno dotate di rete di scarico della condensa, realizzata con tubazioni in polietilene duro, che convoglierà l'acqua nei pluviali più vicini.

## 2.3 Opere elettriche

Si prevede l'installazione di un nuovo quadro elettrico di centrale. Il quadro elettrico sarà costituito in carpenteria metallica o materiale plastico e avrà dimensioni tali da contenere tutte le apparecchiature di potenza e ausiliarie, nonché una congrua riserva di spazio per eventuali ampliamenti, completi di morsettiera e portello con chiusura a chiave. Il quadro dovrà preferibilmente essere derivato da una serie precostituita cui potranno essere riferite tutte le prove di tipo. Il quadro dovrà essere realizzato e provato in conformità alla norma EN 60439 - 1/3, l'installazione del quadro stesso dovrà avvenire solo previa presentazione alla D.L. delle prove di collaudo, dovrà essere dotato di marcatura CE come prescritto dalla direttiva europea B.T. (solo nel caso in cui il costruttore finale del quadro non corrisponda al costruttore dell'impianto) ed identificato per mezzo di targhetta in cui dovranno essere riportati in modo indelebile tutti i dati caratteristici dello stesso tra i quali non potranno mancare nominativo della organizzazione costruttrice finale e numero d'ordine identificativo. Dovrà essere allegato ad ogni quadro il relativo certificato di conformità con schema unifilare costruttivo. Ogni apparecchiatura, compresi gli ausiliari, sarà identificata con propria etichetta riportante la denominazione dell'utenza protetta.

I vari circuiti di energia elettrica all'interno della centrale termica e per l'alimentazione della pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria saranno realizzati con conduttori flessibili in rame, del tipo "non propagante l'incendio" e "ridotte emissioni di fumi opachi e gas tossici", con le seguenti caratteristiche.:

- conformità alle norme CEI 20 - 20 e 20 - 22 II

- tipo unipolare

- tensioni nominali 600/1000V

**- n.b. tutti i cavi dovranno essere conformi alla nuova direttiva che prescrive il solo utilizzo di cavi CPR in base al DLgs 106/17**

Sulla parete esterna della centrale termica si installerà un lampeggiante con sirena atto all'allarme ottico-acustico in caso di sovratemperatura del generatore di calore. La sirena sarà attivata da un contatto elettrico fornito direttamente dalla caldaia.

Le tubazioni di scarico della condensa delle unità esterne delle pompe di calore per la produzione di acqua calda sanitaria saranno protette dal gelo tramite l'installazione di cavi scaldanti autoregolanti (assorbimento elettrico 10 W/m) da fissare nelle tubazioni. Il sistema sarà completo di termostato e presa schuko da allacciare alla scatola di derivazione esterna da porre al di sotto dell'unità esterna della pompa di calore. A completamento si provvederà alla posa di coibentazione con elastomero spessore 9 mm.

### 3 Cronoprogramma delle fasi attuative

---

Le fasi che costituiscono l'iter procedurale di attuazione dell'intervento previsto sono principalmente:

- Approvazione del progetto esecutivo;
- Predisposizione della gara d'appalto e affidamento delle opere;
- Esecuzione dei lavori;
- Collaudo dei lavori.

Per l'esecuzione materiale dell'opera si prevedono 30 giorni naturali consecutivi. Seguiranno il collaudo e la consegna dell'opera.

| FASI                                                                                                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 Allestimento aree di cantiere                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2 Rimozione caldaia esistente e apparecchiature e tubazioni non riutilizzate. Bonifica serbatoio gasolio. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3 Installazione nuova caldaia, apparecchiature a corredo in centrale termica e deposito pellet.           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4 Opere elettriche a completamento della centrale termica                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5 Installazione pompe di calore per acqua calda sanitaria                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6 Smobilizzazione aree di cantiere                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

## 4 Osservanza delle disposizioni legislative in termini di prestazione energetica nell'edilizia

---

Nell'ambito dell'attuale legislazione riguardante la prestazione energetica nell'edilizia e con particolare riferimento a quanto al D.G.R. 272/2016 si può affermare che nel caso in oggetto non sono richiesti adempimenti specifici, come dimostrato nei paragrafi seguenti.

### 4.1 Impianto di climatizzazione invernale.

Le opere in oggetto ricadono nel punto 11.4.3 della delibera "Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale" che prevede, al comma 2, quanto riportato di seguito:

*Nel caso di sostituzione del generatore di calore, si intendono rispettate tutte le disposizioni vigenti in tema di uso razionale dell'energia, incluse quelle di cui al precedente punto 1 lettera a), qualora coesistano le seguenti condizioni:*

*a) i nuovi generatori di calore a combustibile gassoso o liquido abbiano un rendimento termico utile nominale indicato nel precedente punto 11.4.1., fino all'entrata in vigore di requisiti minimi di maggiore efficienza definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE;*

*b) le nuove pompe di calore elettriche o a gas abbiano un coefficiente di prestazione (COP o GUE) non inferiore a valori riportati nel punto 11.4.2., fino all'entrata in vigore di requisiti minimi di maggiore efficienza definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE;*

*c) nel caso di installazione di generatori con potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza sia motivato con la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831;*

*d) nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale siano presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare.*

Come si può notare, con la sostituzione del generatore di calore esistente con caldaia alimentata a biomassa non si rientra nella casistica dei primi due punti. Nemmeno il punto c) coinvolge il presente progetto in quanto la potenza termica installata viene diminuita. Il punto d) è già rispettato in quanto attualmente sono presenti valvole termostatiche sui radiatori e un sistema di contabilizzazione del calore composto da ripartitori di energia installati sui radiatori e contatore di

*Progetto Esecutivo - Relazione tecnica e di calcolo*

calore generale in centrale termica. La regolazione climatica verrà effettuata direttamente dal regolatore presente a bordo del nuovo generatore di calore con azione sulla valvola a tre vie.

## 4.2 Impianto di produzione di acqua calda sanitaria

Le opere in oggetto ricadono nel punto 11.4.5 della delibera "Requisiti degli impianti tecnologici idrico sanitari" che prevede, al comma 2, quanto riportato di seguito:

*Nel caso di sostituzione di generatori di calore destinati alla produzione dell'acqua calda sanitaria negli impianti esistenti di cui al precedente punto, devono essere rispettati i requisiti minimi definiti ai precedenti punti 11.4.1. e 11.4.2., fermo restando il rispetto dei requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari suddetti, le precedenti indicazioni non si applicano nel caso di installazione o sostituzione di scaldacqua unifamiliari.*

Poiché nel caso del presente progetto si procede alla sostituzione di scaldacqua unifamiliari non vi sono adempimenti da assolvere.

## 5 Dimensionamento delle tubazioni

---

Le tubazioni di connessione del nuovo generatore di calore alla rete di distribuzione esistente sono state dimensionate secondo il procedimento riportato di seguito.

### 5.1 Metodo di calcolo

Negli impianti termofluidici il fluido termovettore per eccellenza è l'acqua. Le principali proprietà dell'acqua che interessa conoscere sono le seguenti:

massa volumica, ossia la massa contenuta nell'unità di volume; essa viene espressa in  $\text{kg/m}^3$  ed in condizioni standard di  $20\text{ }^\circ\text{C}$  con pressione di  $101,325\text{ kPa}$  (al livello del mare) vale:

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 998,3\text{ kg/m}^3$$

La massa volumica è funzione della temperatura e della pressione.

viscosità dinamica, che esprime la resistenza offerta da un fluido al suo scorrimento ed indica la forza occorrente per far scorrere una superficie piana unitaria, con velocità unitaria, rispetto a un'eguale superficie posta a distanza unitaria. Alle condizioni standard precedentemente definite vale:

$$\mu_{\text{H}_2\text{O}} = 1,0\text{ mN s/m}^2$$

viscosità cinematica, quale rapporto tra quella assoluta e la massa volumica, risulta pertanto pari a :

$$\nu_{\text{H}_2\text{O}} = 1,0\text{ mm}^2/\text{s (centistokes)}$$

La letteratura tecnica mette a disposizione le proprietà fisiche dell'acqua alle differenti condizioni di esercizio.

In una rete di distribuzione idrica si riscontrano due tipologie di perdite di carico:

perdita di carico distribuita

perdita di carico concentrata

La prima perdita di carico esprimibile in Pa/m si genera per via dell'attrito del fluido vettore (acqua) lungo le pareti delle tubazioni e la sua espressione analitica generale è la seguente:

$$\Delta p_d = f_B \frac{L}{D} \rho \frac{v^2}{2}$$

dove i termini rappresentano le seguenti grandezze:

$\Delta p_d$ : perdita di carico distribuita [Pa]

$f_B$ : fattore di attrito di Blasius [adimensionale]

L: lunghezza della tubazione [m]

D: diametro interno della tubazione [m]

v: velocità media del fluido [m/s]

$\rho$ : massa volumica del fluido [kg/m<sup>3</sup>]

Il moto di un fluido all'interno di una tubazione può essere di tipo laminare o di tipo turbolento in funzione del numero di Reynolds così espresso:

$$Re = \frac{vD}{\nu}$$

dove i termini rappresentano le seguenti grandezze:

Re: numero di Reynolds [adimensionale]

v: velocità del fluido [m/s]

D: diametro interno della tubazione [m]

$\nu$ : viscosità cinematica [m<sup>2</sup>/s]

Il dominio di variazione di tale parametro può essere suddiviso in tre fasce così distinte:

0 < Re < 2000 moto laminare

2000 < Re < 2500 moto transitorio

Re > 2500 moto turbolento

L'equazione della perdita di carico distribuita assume due diverse espressioni analitiche a seconda che vi si trovi nel moto laminare o turbolento e la stessa equazione non è ben definibile analiticamente qualora il numero di Reynolds ricada nella fascia di valori di transizione.

Il caso che ricorre nel dimensionamento delle tubazioni idriche è quello del moto turbolento. All'interno di tale dominio, il fattore di attrito può essere calcolato con le espressioni presenti in letteratura; si riporta, a titolo di esempio, la seguente espressione analitica detta equazione di Colebrook:

$$\frac{1}{f} = -2 \log \left( \frac{\varepsilon}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot f^{0.5}} \right)$$

dove oltre ai termini già definiti in precedenza troviamo  $\varepsilon$  che rappresenta la rugosità assoluta della tubazione espressa in metri.

Questa è un'equazione implicita in  $f$  pertanto si presta ad essere risolta per via iterativa.

In funzione di  $\varepsilon$  si possono identificare le seguenti tre categorie di tubazioni:

- tubazioni a bassa rugosità (es. tubi in rame e materiale plastico)  $\Rightarrow 0.002 < \varepsilon < 0.007$
- tubazioni a media rugosità (es. tubi in acciaio nero e zincato)  $\Rightarrow 0.02 < \varepsilon < 0.09$
- tubazioni ad alta rugosità (es. tubi incrostati o corrosi)  $\Rightarrow 0.200 < \varepsilon < 1$

In applicazione dei principi illustrati in premessa si è proceduto, note le portate da garantire in ciascun circuito (conseguenti le potenze ed i salti termici di progetto), alla scelta di sezioni di tubazioni in acciaio nero tali da provocare una perdita di carico sul fluido costante dell'ordine di 150 Pa/m.

Le perdite di carico concentrate sono delle perdite di energia dovute alla presenza di pezzi speciali (deviazioni di percorso, valvolame, ecc.) lungo il percorso del fluido vettore e la loro espressione analitica è la seguente:

$$\Delta p_{conc,i} = k \frac{1}{2} \rho v^2$$

dove i termini rappresentano le seguenti grandezze:

$\Delta p_{conc}$ : perdita di carico concentrata relativa all'i-esimo pezzo speciale [Pa]

$k$ : coefficiente di perdita di carico localizzata [adimensionale]

$\rho$ : massa volumica [kg/m<sup>3</sup>]

$v$ : velocità del fluido [m/s]

La letteratura tecnica mette a disposizione una vasta serie di coefficienti in funzione degli elementi previsti nel circuito idraulico.

Le perdite di carico relative ai terminali del circuito idraulico sono stati ricavati dalle schede tecniche dei componenti medesimi.

La sommatoria delle perdite di carico concentrate, delle perdite di carico dei terminali di erogazione dell'energia e delle perdite distribuite delle tubazioni porta ad avere la prevalenza che dovrà essere assicurata dal circolatore di competenza per garantire le portate di progetto.

La scelta dei gruppi di pompaggio è stata effettuata in modo tale che il punto di lavoro del circuito  $f(Q, \Delta p_c)$  calcolato con la metodologia precedentemente descritta, ricadesse sulla curva di lavoro caratteristica del circolatore, evitando i punti estremi della curva medesima onde garantire una maggiore flessibilità di lavoro.

Il dimensionamento degli staffaggi è stato svolto con gli usuali metodi di calcolo della scienza delle costruzioni, nel caso specifico applicati a strutture metalliche.

La distanza adottata fra supporti successivi si attiene a quanto di seguito riportato:

| DIAMETRO TUBO | TUBI IN ACCIAIO | TUBI IN RAME [m] |
|---------------|-----------------|------------------|
| 3/4"          | 2.1             | 1.5              |
| 1"÷1"1/2      | 2.1             | 1.8              |
| 2"÷2"1/2      | 3.0             | 2.4              |
| 3"            | 3.7             | 3.0              |
| 4"            | 4.2             | 3.7              |
| 5"            | 4.8             | 4.0              |
| 6"            | 5.2             | 4.3              |
| 8"            | 5.8             | 4.9              |
| 10"           | 6.7             | 5.5              |
| 12"           | 7.0             | 5.8              |
| 14"           | 7.6             | -                |

Tali interdistanze sono da considerarsi applicabili a tubi pieni di acqua.

Nel fissaggio delle tubazioni sono stati previsti idonei sistemi capaci di consentire la dilatazione delle tubazioni.

Il diametro della tubazione va poi assimilato ad uno dei diametri standardizzati definiti dalle UNI EN 10255 e UNI EN10216.

I diametri di tutte le tubazioni sono indicati negli elaborati grafici (piante e schemi funzionali).