



Comune di Trieste
piazza Unità d'Italia 4
34121 Trieste
tel. 040/6751
www.comune.trieste.it
partita iva 00210240321

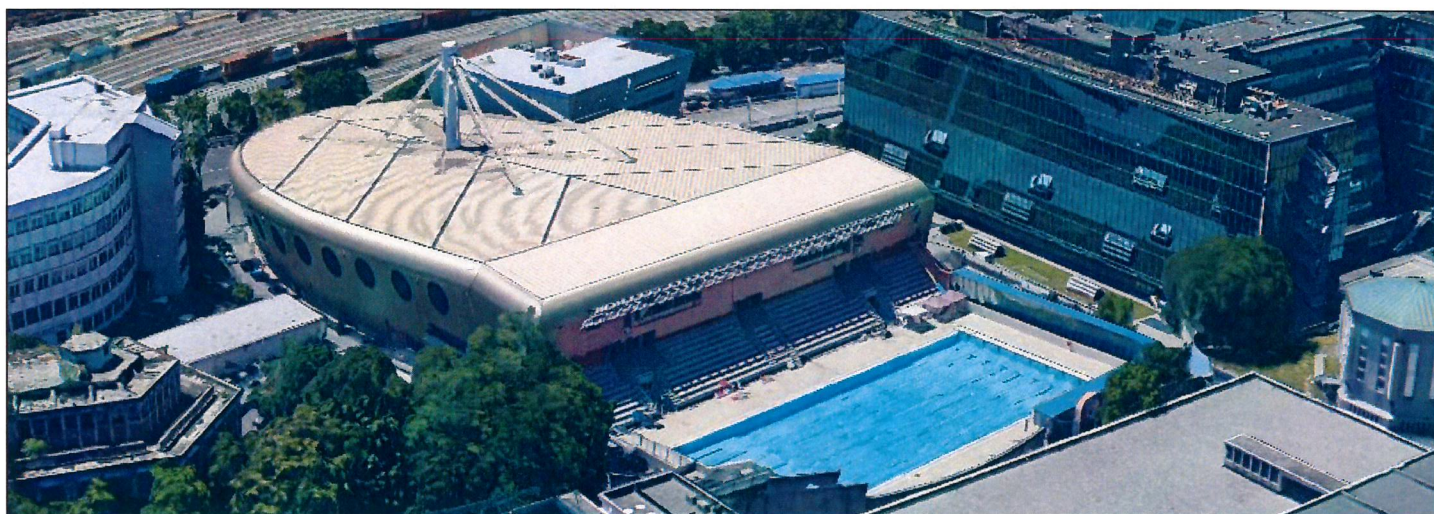
AREA LAVORI PUBBLICI, FINANZA DI PROGETTO E PARTENARIATI
COORDINAMENTO E SERVIZIO AMMINISTRATIVO E
PIANO TRIENNALE OPERE PUBBLICHE

codice opera n.17140

PISCINA B. BIANCHI
INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E
MANUTENZIONE STRAORDINARIA ANNO 2017

PROGETTO

dott. Andrea de Walderstein



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

dott. Andrea de Walderstein

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

ALLEGATO

A1

RELAZIONE TECNICA

DATA

APRILE 2018

Trieste

RELAZIONE TECNICA PER LA MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA COPERTURA DELLA PISCINA "BRUNO BIANCHI"

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA PISCINA BRUNO BIANCHI

La struttura pubblica denominata Piscina Bruno Bianchi si articola in quattro zone:

Edificio Ingressi:

Situato in prossimità della viabilità principale cittadina e quindi facilmente visibile ed accessibile è raggiunto da una grande rampa di accesso ed è composto di sei piani nei quali trovano posto:

- 1 . ingresso per gli atleti;
- 2 . ingresso per il pubblico;
- 3 . spogliatoi dedicati alla fruizione dei motolesi che utilizzano la vasca fisioterapica;
- 4 . zona saune;
- 5 . locale bar e ristoro;
- 6 . locali uffici e di servizio posti a varie quote alloggio per il custode;
- 7 . locali tecnici e magazzini posti a diverse quote.

Corpo centrale:

Vi sono collocate:

- 1 . una vasta zona tecnica posta al piano più basso;
- 2 . due piscine coperte (piscina per tuffi con trampolini di diversa altezza e una piscina olimpica da 50 metri);
- 3 . la tribuna interna a servizio della piscina olimpica;

Edificio Spogliatoi:

Situato in posizione centrale tra la piscina interna e quella esterna comprende:

- 1 . una vasta zona tecnica posta al piano più basso;
- 2 . gli spogliatoi che possono essere utilizzati sia dai fruitori delle vasche interne che da quelli della vasca esterna;
- 3 . spogliatoi per istruttori ed arbitri;
- 4 . una zona accesso e smistamento pubblico da utilizzarsi in caso di gara, dotata di bar, posto di polizia, servizi ecc.;
- 5 . zona palestre per la normale attività non agonistica;
- 6 . zona pensata per le riprese televisive, telecronache, sala stampa a sala interviste;
- 7 . locali tecnici e magazzini posti a diverse quote.

Area Esterna:

1. ingresso pedonale;

2. ingresso carrabile con parcheggi riservati;
3. ingresso carrabile di servizio;
4. piscina esterna;
5. tribuna esterna.

CARATTERISTICHE TECNICO SPORTIVE

Il Nuovo Centro Natatorio ha le seguenti caratteristiche tecnico-sportive:

- a) vasca coperta da m. 25,00 x 16,60 con sei corsie di profondità variabile da m. 1,30 a m. 1,60;
- b) vasca coperta da m. 50,00 x 21,00 con otto corsie e profondità costante di m. 2,00 e zona a profondità di m. 5,00 per tuffi ed attività subacquee; la vasca è dotata di un complesso per tuffi composto da trampolini di varie altezze nonché di una piattaforma tuffi da m. 5,00 – 3,00 – 1,00; la vasca è attrezzata con ponte mobile che permette di dividerla in due zone per potere svolgervi diverse attività (tuffi e nuoto su 25,00 metri contemporaneamente);
- c) vasca fisioterapica e di apprendimento interne con caratteristiche e profondità tipiche delle vasche dedicate a queste attività;
- d) vasca esterna di m. 50,00 x 21,00 con otto corsie e profondità costante di m. 2,00, anch'essa dotata di ponte mobile;
- e) tribuna interna con 1125 posti a sedere;
- f) tribuna esterna con 843 posti a sedere ;
- g) sala stampa e sala interviste e spazio creato per le telecronache sportive;
- h) livello di illuminazione adatto per permettere le riprese televisive nelle zone in cui si svolgono tali attività
- i) nella piscina da m. 50,00 x 21,00 interna è stata prevista anche la illuminazione subacquea e l'impianto di diffusione sonora
- j) non è previsto l'uso contemporaneo delle piscine interne ed esterna, pertanto tutti gli impianti ed i parametri dei servizi sono stati calibrati sul massimo afflusso di pubblico ed utenti che si avrà con l'utilizzo delle piscine interne.

DESCRIZIONE DEL SISTEMA CONTROSOFFITTO ISOLATO- TETTO "FREDDO" E PROGETTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Un impianto natatorio viene considerato un edificio speciale all'interno del quale è necessario garantire una serie di caratteristiche ambientali ben definite. In primo luogo è presente un ingente volume d'acqua, alla quale necessita garantire adeguata temperatura e contenimento della carica batterica mediante immissione di cloro. Lo specchio libero liquido cede all'ambiente interno una quantità ingente di vapor acqueo debolmente acidificato dalla presenza appunto del cloro. L'ambiente interno deve venir inoltre portato ad un valore di temperatura e umidità idonee a garantire il comfort degli utenti. A tali elementi deve aggiungersi l'apporto di calore ed umidità dovuto dalle persone presenti, bagnanti e pubblico. Insomma un sistema termodinamico complesso

che abbisogna di un sistema di trattamento aria rilevante delicato e costoso. La massa d'aria interna inoltre cede e scambia calore con gli elementi perimetrali che confinano l'ambiente della piscina: pareti e in particolar modo, il tetto.

Ridurre il volume d'aria complessivo da trattare e dare il miglior isolamento del tetto sono stati due elementi che hanno concorso a contenere il dimensionamento delle macchine termiche ed i consumi energetici di gestione. A tal fine il progetto eseguito nei primi anni duemila ha adottato una soluzione sulla carta molto promettente in sintesi: isolare il tetto dal resto della piscina con l'interposizione di un controsoffitto dotato di elevato potere d'isolamento. Nella figura 1 si evidenzia la zona A, ovvero il volume compreso tra il piano piscina e il controsoffitto per complessivi 44.000 metri cubi che racchiude una massa d'aria a temperatura attorno ai 30 gradi centigradi, con umidità relativa nell'intorno del 70%, composta da acqua debolmente ma sensibilmente acidulata.

Considerazioni sul contro soffitto

Nelle intenzioni del progettista il controsoffitto doveva garantire l'isolamento, tanto dal calore che dal trafilamento di vapore acido, della soprastante "zona fredda" a contatto col tetto esterno. Questa zona, evidenziata dalla lettera B della figura 1, presentava un volume di circa 16.000 metri cubi, articolata su una superficie di circa 4.200 metri quadri di controsoffitto, con un'altezza media di 2,63 metri e una pendenza dell'ordine dei 6 gradi. L'aria all'interno di tale volume veniva considerata anch'essa come isolamento termico. Ma questo vale per l'aria ferma e questo volume così elevato presenta diverse superfici di scambio. Da una verifica sul posto si è infatti accertata la presenza ai lati della piscina (lato Est e lato Ovest), sui rivestimenti metallici, ampie superfici di ventilazione: fessure lungo la parte terminale delle murature (in corrispondenza della copertura) e griglie di ventilazione nella parti inferiori dei rivestimenti metallici (in corrispondenza del estradosso del primo piano (vedi schema figura 2). Dunque dalle verifiche effettuate l'interno del volume B era stato accertato che l'aria era in movimento e che erano presenti fenomeni termodinamici connessi.

Non ultimo il controsoffitto era stato realizzato con un sistema intelaiato a quadroni di 60 x 60 cm. e sospeso alle strutture del tetto con pendini il cui isolamento termico era stato realizzato mediante materassini insaccati appoggiati sui quadroni. Tale sistema difficilmente poteva considerarsi stagno o a tenuta di vapori, spinti verso l'alto sia dalla loro densità che dalla maggior pressione parziale.

Uno degli ultimi interventi manutentivi effettuati hanno riguardato per l'appunto la rimozione del controsoffitto in quanto diverse problematiche inerenti l'impermeabilizzazione del tetto hanno creato la rottura dei pannelli in fibra di legno mineralizzata tipo "Eraclit" e corrosivo il sistema di ancoraggio degli stessi e sono stati effettuati nel corso degli anni anche diversi interventi di sistemazione della copertura per eliminare alcune e diverse infiltrazioni di acqua piovana.

Composizione del copertura del tetto.

- Struttura portate in acciaio con travi tipo IPE e arcarecci tipo Omega;
- Il solaio di copertura è costituito dall'intradosso da una prima lamiera grecata portante del tipo 75/P800 spessore di 8/10 posate e staffate alla struttura metallica portante con staffe viti e rondelle.
- La costolatura della lamiera grecata, di 75 mm. di profondità, è stata riempita con posa libera a secco di argilla espansa di modesta quantità del tipo LECA.
- Poi è stata posata sulla superficie uno strato in membrana bituminosa dello spessore di 3 mm. armata in tessuto non tessuto di poliestere, ancorata in semi aderenza alla lamiera grecata.

- Sopra lo strato bituminoso è stata posata a secco una membrana traspirante dello spessore di 8 mm con funzione di separatore dello strato di tenuta.
- Strato di finitura che è in fogli di lamiera in composito d'alluminio dello spessore di 6/10 a passo da 600 mm. con graffatura delle coste a vista fissati sulla lamiera grecata che funziona da solaio.

Problematiche riscontrate

- La parte esterna del tetto non garantisce tenuta ed i trafilaggi, canalizzati dalle omega della sottostante lama grecata, cadono all'interno della piscina da punti non necessariamente coincidenti da quelli d'ingresso;
- L'acqua così entrante imbibisce i pannelli del controsoffitto, inidonei secondo il produttore a resistere ad ambiente umido;
- Per provvedere alla sostituzione di un singolo pannello è necessario introdurre un sistema di sollevamento semovente lungo gli spazi orizzontali superiori al metro e mezzo, realizzare un idonea impalcatura nelle aree delle tribune e nella piscina (che deve essere svuotata ogni volta che ci sia la necessità), non esistendo presidi fissi, come passerelle nel controsoffitto ad esempio, progettati per provvedervi. Questo significa la presenza di numerose aperture nel controsoffitto, dovute alla difficoltà e ai costi di una siffatta operazione.
- Queste aperture del controsoffitto rendono considerevole il transito di vapore acqueo debolmente acidulo dall'ambiente piscina. Vapore che condensa contro il tetto freddo e gli altri elementi metallici freddi con evidente aggressione.

Difetti teorici e pratici del sistema di copertura esistente

Il primo problema della struttura di copertura riscontrato dai tecnici che hanno seguito tutto l'iter dell'opera pubblica (dalla progettazione, alla realizzazione, al collaudo e alla gestione) è stato la caduta di pannelli del controsoffitto, sbriciolatisi per imbibimento d'acqua degli stessi e del pannello isolante ad esso appoggiato. Da questo primo problema è scaturito il primo quesito: l'imbibizione doveva essere imputata al condensarsi di umidità dell'ambiente piscina, sulla faccia inferiore? o dalla caduta d'acqua entrata dalla copertura (zona sovrastante), sulla faccia superiore? E da qui il secondo problema: se era presente acqua nel volume sovrastante, questa derivava da fenomeni di condensa in quel volume o più grossolanamente da perdite del tetto? O da tutte due? La caduta di pannelli, in ragione dell'assenza di un sistema di un rapido intervento di sostituzione dei pannelli, apriva poi ampie finestre di transito dell'aria della piscina verso il volume sovrastante. Pertanto questo comportava la condensazione sul tetto freddo dell'umidità presente nel volume piscina e ovviamente il suo precipitare sulla parte sovrastante del controsoffitto (pannello isolante in lana di roccia) accentuato inoltre dal carico di acidità.

Da queste problematiche scaturì, da parte dei tecnici, l'ulteriore problema riguardante il cedimento di parti della struttura di sostegno del controsoffitto, realizzata con pendinatura in tondino metallico zincato. L'azione corrosiva dei vapori di cloro fu individuata, attraverso una verifica di laboratorio, la causa diretta delle corrosioni dei tondini ceduti.

Considerazioni sulla proposta di intervento

Allo stato attuale le problematiche inerenti le infiltrazioni d'acqua piovana sono ancora presenti e pertanto vi è la necessità di effettuare un intervento manutentivo che risolva radicalmente tale problematica che a lungo andare deteriora le strutture sottostanti.

Le relazioni effettuate dai precedenti tecnici hanno indirizzato il progettista a mantenere a vista il soffitto esistente e realizzare un nuovo manto di copertura isolante sopra la struttura portante della copertura stessa. Tale soluzione consente di poter procedere all'esecuzione del lavoro dall'esterno in maniera autonoma senza sospendere le attività natatorie all'interno della struttura sportiva.

Gli unici interventi che potranno comportare una chiusura parziale dell'impianto natatorio consistono nelle operazioni di isolamento delle parti terminali dei due muri laterali (lato Est e lato Ovest) dove attualmente sono presenti ponti termici e fasce di ventilazione a diretto contatto con l'esterno. Intervento questo che potrebbe, anch'esso, realizzato direttamente dalla copertura evitando l'installazione di impalcature o di macchine elevatrici all'interno dell'impianto natatorio riducendo pertanto ulteriori disagi alle attività sportive.

Al fine di ridurre i consumi energetici il presente progetto prevede di realizzare un pacchetto isolante di copertura (vedi elaborati grafici di progetto) posto al di sopra dell'attuale orditura in lamiera grecata composto da:

- mantenimento dell'argilla espansa nell'estradosso della lamiera grecata (vermiculite);
- mantenimento della membrana in neoprene esistente;
- mantenimento della membrana impermeabilizzante bituminosa;
- pannello isolante tipo ESP;
- tavole a fibra orientate (OSB);
- membrana impermeabilizzante bituminosa;
- struttura in alluminio di copertura tipo Melathron o con analoghe caratteristiche tecnico funzionali.

Nella realizzazione dell'intervento manutentivo vi è la necessità di predisporre tutta una serie di presidi di sicurezza provvisori (di cantiere) e definitivi (per manutenzioni) secondo gli obblighi previsti dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (in particolare l'Art. 115 "Sistemi di protezione contro le cadute dall'alto" del D. Lgs 81/08). Il progetto viene redatto anche ai sensi della legge regionale n. 24 del 16/10/2015 con verifica e il calcolo della resistenza degli ancoraggi, la dichiarazione di conformità dei prodotti utilizzati e il manuale di manutenzione, montaggio e uso (redatto dal produttore, ossia dalla ditta che si aggiudicherà l'appalto di manutenzione attraverso l'affidamento del cosiddetto Accordo Quadro). Il lavoro nel suo complesso riguarderà tutta la copertura principale dell'impianto natatorio ma verrà realizzata in fasi e secondo gli ordini di servizio impartiti dalla direzione lavori. Anche i piccoli interventi manutentivi riguardanti la piscina San Giovanni verranno eseguiti sulla base degli ordini di servizio che verranno attivati anche questi dalla direzione lavori attraverso ordini di servizio. Nel progetto infatti sono state anche inserite alcune lavorazioni inerenti un primo trattamento antiscivolo della piscina di San Giovanni. Tale lavorazione è esplicitata sia nel computo metrico estimativo che nel capitolato d'appalto.

MODALITA' DI RIPRISTINO E COSTI DELL' OPERAZIONE

Considerato lo stato e le problematiche della copertura, la soluzione più idonea appare essere la completa sostituzione della copertura realizzando un nuovo pacchetto di copertura con idoneo isolamento termico, giunti di dilatazione sul manto di copertura eliminando ed abbandonando definitivamente il controsoffitto che allo stato attuale per garantire la funzionalità della struttura era stato rimosso.

Il nuovo pacchetto di copertura garantirà non solo un miglioramento termico dell'edificio ma anche garantirà una migliore tenuta alle possibili infiltrazioni dalle acque meteorologiche. L'intervento prevederà anche la realizzazione di un isolamento termico sulle parti terminali delle murature laterali che allo stato attuale sono dei veri e propri ponti termici. L'intervento avrà l'obiettivo finale di gestire l'ambiente attraverso una corretta regolazione del sistema di ventilazione e di riscaldamento in modo tale che non si verifichino condense sulla parte metallica della copertura.

Verranno inoltre sigillati con materiali bituminosi, come meglio descritto nelle voci di capitolato, il collegamento dei tiranti alla struttura portante della copertura (vedi particolari costruttivi).

Vangono qui di seguito riportate le caratteristiche del nuovo pacchetto di copertura:

- a) lamiera grecata portante (esistente);
- b) isolante a secco costituito da argilla espansa tipo LECA vermiculite (esistente);
- c) isolante costituito da membrana in neoprene (esistente)
- d) membrana bituminosa spessore 3 mm. (esistente);
- e) pannello in polistirene espanso sintetizzato dello spessore di 12 cm. (di nuova realizzazione);
- f) tavolato in fibre orientate (OSB3) da 2,5 cm. (di nuova realizzazione);
- g) membrana impermeabilizzante bituminosa dello spessore di 4 mm. (di nuova realizzazione);
- h) copertura in lamiera di alluminio tipo Melathron da 0,8 mm. (di nuova realizzazione).

Le lattonerie, sempre in alluminio relative alla sostituzione di quelle esistenti con sezioni di più largo respiro (si vedano i particolari costruttivi Tav. 5 del progetto) avranno uno spessore di 10/10 e uno sviluppo di mm. 1500 variabili a seconda delle caratteristiche geometriche esistenti di collegamento tra la copertura e la veletta di coronamento laterale.

La descrizione delle caratteristiche tecniche e qualitative dei nuovi materiali sono definite meglio negli elaborati progettuali quali elenco prezzi unitari e capitolato speciale d'appalto, mentre negli elaborati grafici sono riportati gli schemi e le sezioni tipo degli interventi oggetto del presente appalto.

L'intervento viene quantificato nell'importo pari a 632.304 euro (esclusi oneri della sicurezza e imposto sul valore aggiunto) posto a base di gara d'appalto.

Tali provvedimenti sono necessari e urgenti al fine della conservazione del bene immobiliare e, soprattutto, alla tutela della sicurezza degli utenti.

PROGETTO PER LA SICUREZZA DEI LAVORI IN QUOTA E PER LA PREVENZIONE DI INFORTUNI CONSEGUENTI AL RISCHIO DI CADUTE DALL'ALTO.

Al fine di garantire il transito, l'accesso e l'esecuzione dei lavori sulla copertura, incluse la manutenzione, la verifica, la riparazione e l'installazione di impianti in condizioni di sicurezza è stato realizzato il progetto per la sicurezza dei lavori in quota e per la prevenzione di infortuni conseguenti al rischio di cadute dall'alto.

Ai sensi della legge regionale 24 del 16 ottobre 2015 è stata redatta nel presente progetto la relazione tecnica di progetto in cui sono indicate le caratteristiche della copertura, l'ubicazione dei percorsi, degli accessi e delle misure di prevenzione e protezione contro il rischio di caduta dall'alto, per il transito e l'esecuzione dei lavori sulla copertura; la scelta dei dispositivi di ancoraggio contro le cadute dall'alto deve tenere in considerazione, tra l'altro, le modalità operative di svolgimento dei lavori, nonché la tipologia dei dispositivi di protezione individuale da utilizzare e una planimetria e particolari costruttivi della copertura con particolare evidenza del percorso, del punto di accesso e dei sistemi di prevenzione e protezione così come previsto dall'art. 6 comma 1 lett. a) e b).

In tale documentazione sono dettagliate e descritte le opere da realizzare al fine di operare in sicurezza. Tali interventi saranno eseguiti prioritariamente rispetto alle altre lavorazioni al fine di ridurre o eliminare i presidi di sicurezza provvisori. Tali aspetti saranno meglio specificati nel piano di sicurezza e di coordinamento in fase di progettazione.

Sarà onere dell'impresa aggiudicataria dei lavori fornire all'ente appaltante, prima della fine dei lavori, gli ulteriori documenti previsti alle lett. c), d), e), f) e g) del comma 1 dell'art. 6 della LR 24/2015.

IMPIANTI DI PROTEZIONE DA SCARICHE ATMOSFERICHE

Com'è noto, precedentemente alla pubblicazione del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i, le attività e le lavorazioni per le quali vi era l'obbligo di effettuare la protezione da scariche atmosferiche erano elencate nelle tabelle A e B del D.P.R. 689/1959. Con l'abrogazione del D.P.R. 547/1955 non vi è più alcun riferimento ad uno specifico elenco di attività e lavorazioni con obbligo di protezione da scariche atmosferiche. Come previsto dall'art. 80 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i, il datore di lavoro deve effettuare una "*Valutazione del rischio di fulminazione diretta e indiretta*" per tutti gli ambienti ove si svolgano attività di lavoro; per la procedura da seguire si fa riferimento alla norma tecnica CEI EN 62305-2. A seguito di verifica, di cui alla relazione tecnica di data 17.04.2018 depositata agli atti dell'ufficio tecnico, il rischio da fulminazione è inferiore a valore tollerabile R1 e pertanto la struttura è protetta contro le fulminazioni secondo la norma CEI EN 62305- 2.

Trieste, 28 marzo 2018

Il Progettista
(arch. Andrea de Walderstein)

Elenco firmatari

ATTO SOTTOSCRITTO DIGITALMENTE AI SENSI DEL D.P.R. 445/2000 E DEL D.LGS. 82/2005 E SUCCESSIVE MODIFICHE E INTEGRAZIONI

Questo documento è stato firmato da:

NOME: DE WALDERSTEIN ANDREA
CODICE FISCALE: DWLNDR66E20E125S
DATA FIRMA: 01/06/2018 12:09:58
IMPRONTA: 591FD159B33AA01B6B53B797340BFF1B46B2635F522A992C7F5F0BE47AD79A8046B2635F522A992C7F5F0BE47AD79A803B9E5A1A7BF0250C2518DB90396E41543B9E5A1A7BF0250C2518DB90396E4154F8A57B2D1F4A22FEF98A15FA4E218D78F8A57B2D1F4A22FEF98A15FA4E218D7886709B49874BEC7CF46F31FBE714CCC2

NOME: LORENZUT FABIO
CODICE FISCALE: LRNFBA59T27E098E
DATA FIRMA: 05/06/2018 10:22:28
IMPRONTA: 6F15A49DE4D88062A55B86A25284BBD760F757BEAB03DF3C61B741762FF02E1960F757BEAB03DF3C61B741762FF02E19B7307D4F0E29BEE3C7FFB4CEAFC9632CB7307D4F0E29BEE3C7FFB4CEAFC9632CA778717ECC2D5EFD63B0887D8730218DA778717ECC2D5EFD63B0887D8730218D9AA1CD347EAC24AE6F89F446CE4950C5

NOME: POLIDORI PAOLO
CODICE FISCALE:
DATA FIRMA: 06/06/2018 09:26:35
IMPRONTA: 4B19E122745C18DEE2611A3F907DF916DDBEB2970FE087D83CEFFCB7C4C41DB9DDBEB2970FE087D83CEFFCB7C4C41DB9ADC7486D78A5C5AB140DD6916EA92906ADC7486D78A5C5AB140DD6916EA92906BB2F295C9D62C8ABBEDF33B6DACCEC4FBB2F295C9D62C8ABBEDF33B6DACCEC4F9C8A908B4A4629A91C7A05C654063FD5