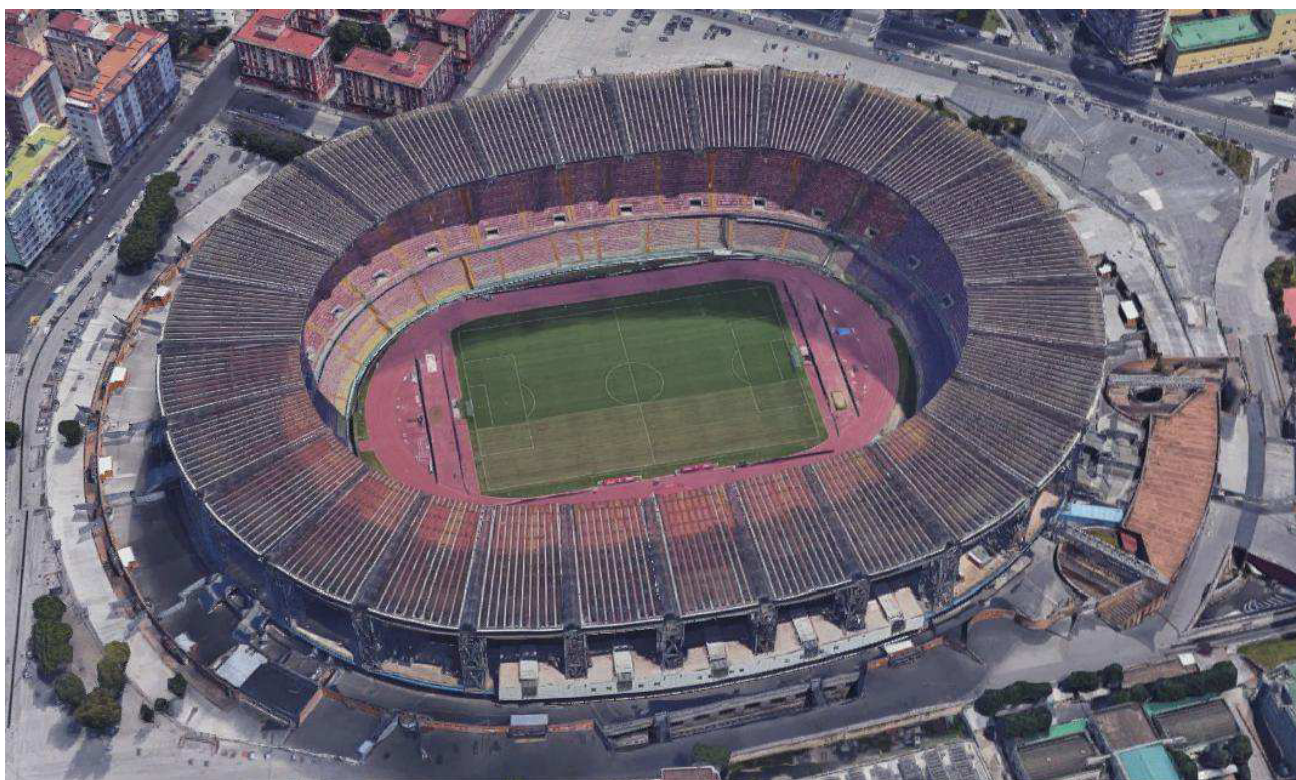




STADIO SAN PAOLO

Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica
Progetto esecutivo



Rup:
Arch. Vincenzo Quaranta

Gruppo di progettazione
Ing. Maurizio Attanasio
Geom. Domenico Mennitti
Istr. tecnico Aniello Manzo

Timbri:

RELAZIONE GENERALE

Scala:

Data:


Documento:

Dicembre 2018

02_RG


Nome file:

Relazione generale

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 1 di 26			

Indice generale

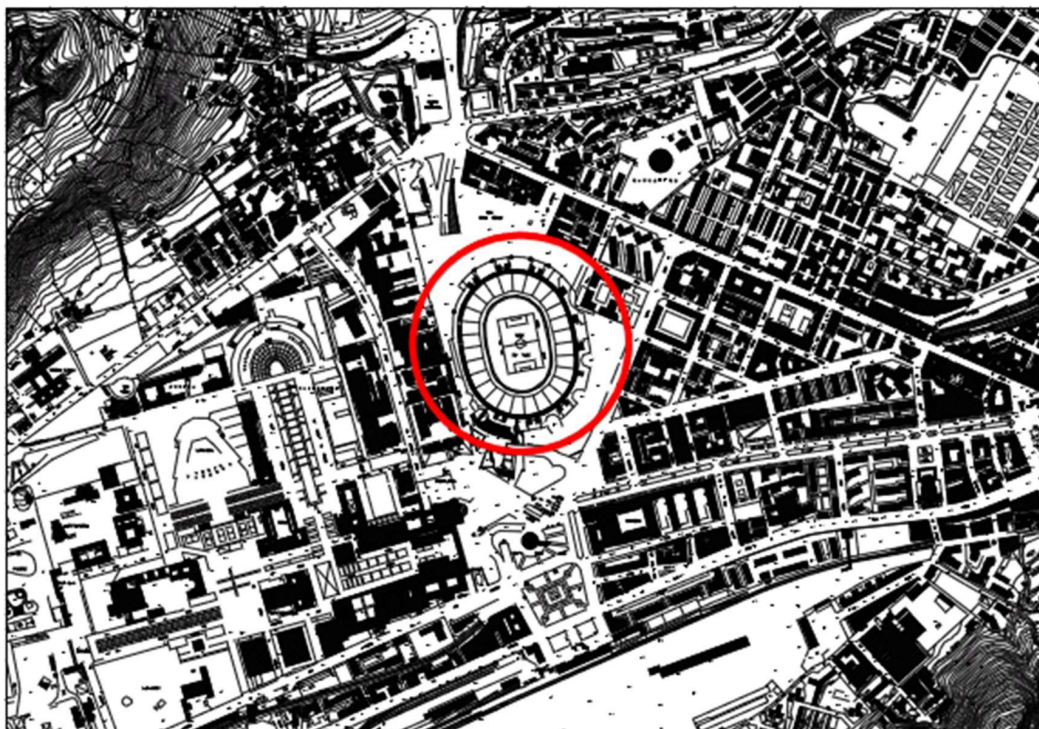
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	2
1.1 PREMessa.....	2
1.2 INQUADRAMENTO URBANISTICO E VINCOLI.....	3
1.3 INQUADRAMENTO CATASTALE.....	8
1.4 L'IMPIANTO SPORTIVO.....	9
2. LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO FUNZIONALE ED IMPIANTISTICO DELLO STADIO SAN PAOLO.....	11
2.1 IL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DEL 2016.....	11
3. INTERVENTO DI COMPLETAMENTO DELLA VERIFICA DELLE OPERE IN CARPENTERIA METALLICA.....	13
3.1 PREMessa.....	13
3.2 LA STRUTTURA.....	14
3.2.1 CAVALLETTI (PILONI E MENSOLE).....	14
3.2.2 DECK DI COPERTURA.....	15
3.2.3 STRUTTURA 3° ANELLO.....	15
3.2.4 CAMMINAMENTO QUOTA 40,60 – SCALE DI ACCESSO.....	15
3.3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA STRUTTURA.....	16
3.4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	16
3.4.1 UNIONI BULLONATE.....	16
3.4.1.1 CONTROLLI VISIVI.....	16
3.4.1.2 MANUTENZIONE DELLE GIUNZIONI.....	17
3.4.2 GIUNZIONI SALDATE.....	17
3.4.2.1 CONTROLLI VISIVI.....	18
3.4.2.2 ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI	18
3.4.2.3 ESTENSIONE DELL'ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI E RIPARAZIONI.....	18
3.4.2.4 ESAME ULTRASONORO.....	18
3.4.3 PROFILI ZINCATI E GIUNZIONI.....	18
3.4.4 PROFILI VERNICIATI.....	19
3.5 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI.....	19
3.5.1 CAVALLETTI.....	19
3.5.2 DECK DI COPERTURA.....	21
3.5.3 STRUTTURA TERZO ANELLO.....	22
3.6 DOCUMENTO DI SINTESI.....	23
3.6.1 INDAGINE SUI MATERIALI.....	23
3.6.2 CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA.....	23
3.7 COSTI DELL'INTERVENTO.....	24
3.8 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	24

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 2 di 26			

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

1.1 PREMESSA

Lo stadio San Paolo di Napoli, sorge nell'area di Fuorigrotta della X Municipalità Fuorigrotta-Bagnoli che con i suoi 105.000 abitanti e un superficie di 14,6 km² è uno dei quartieri più popolati della città.



Confina a nord con la IX Municipalità Pianura-Soccavo, a nord-est con la V Municipalità Vomero-Arenella, a sud-est con la I Municipalità Chiaia-Posillipo ad ovest si affaccia sul mare.


Il quartiere di Fuorigrotta è servito da tre linee ferroviarie, quali:

- la Linea 2 della metropolitana, con le stazioni Piazza Leopardi, Campi Flegrei e Cavalleggeri Aosta;
- la Ferrovia Cumana, con le fermate Fuorigrotta, Mostra e Zoo Edenlandia;
- la Linea 6 della metropolitana (che una volta completata collegherà Fuorigrotta con piazza Municipio), con le stazioni Mostra, Augusto e Lala.

Il quartiere è inoltre servito ed attraversato da importanti arterie stradali, rappresentate da:

- lo svincolo di Fuorigrotta della Tangenziale di Napoli;
- le gallerie delle IV Giornate e quella Laziale che attraversando la collina di Posillipo collegano direttamente il quartiere a Mergellina ed al centro città;
- viale Augusto, via Giulio Cesare, via Lepanto, via Leopardi, via Consalvo, via Caravaggio, via Terracina, viale Kennedy e via Diocleziano.

Nonostante la modesta estensione, Fuorigrotta rappresenta il centro degli eventi sportivi e fieristici napoletani, nonché la principale sede di concerti e convegni. E' inoltre sede di numerosi istituti universitari e scientifici, nonché del Centro di Produzione della RAI di Napoli in via Guglielmo Marconi.

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
			Pagina 4 di 26	


Lo strumento urbanistico vigente del Comune di Napoli, ovvero la Variante Generale al Piano Regolatore, approvata con decreto del Presidente della Giunta regionale della Campania n. 323 dell'11 giugno 2004 classifica lo stadio San Paolo, bene immobile del Comune di Napoli, come una sottozona "Fe", ovvero una "struttura pubblica o di uso collettivo".

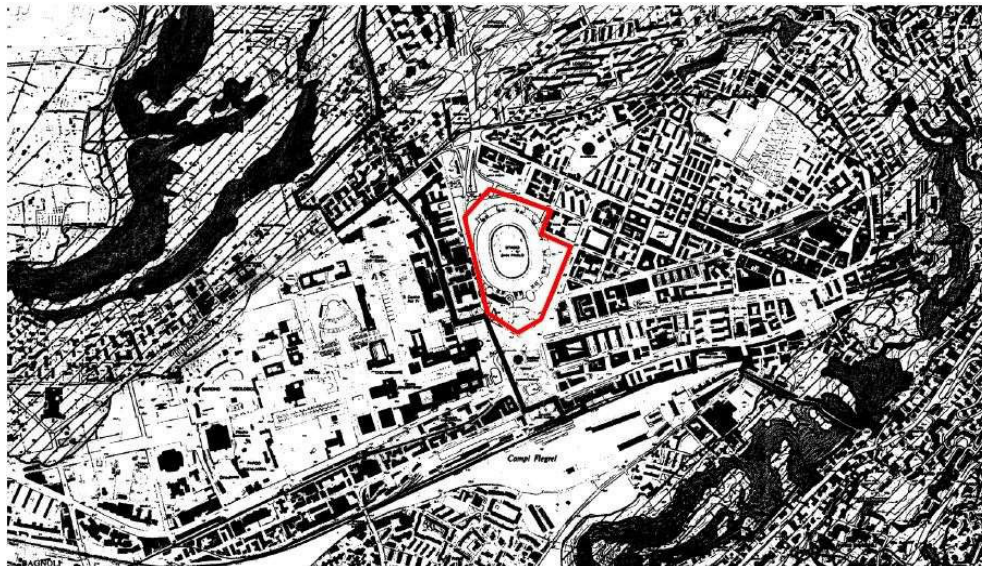


- Aa - Strutture e manufatti isolati
- Ab - Siti Archeologici
- Ba - Edilizia d'impianto
- Bb - Espansione recente
- Db - Nuovi insediamenti per la produzione di beni e servizi
- Ea - Aree agricole
- Fa1 - Aree agricole
- Fe - Strutture pubbliche o di uso pubblico e collettivo
- G - Insediamenti urbani integrati

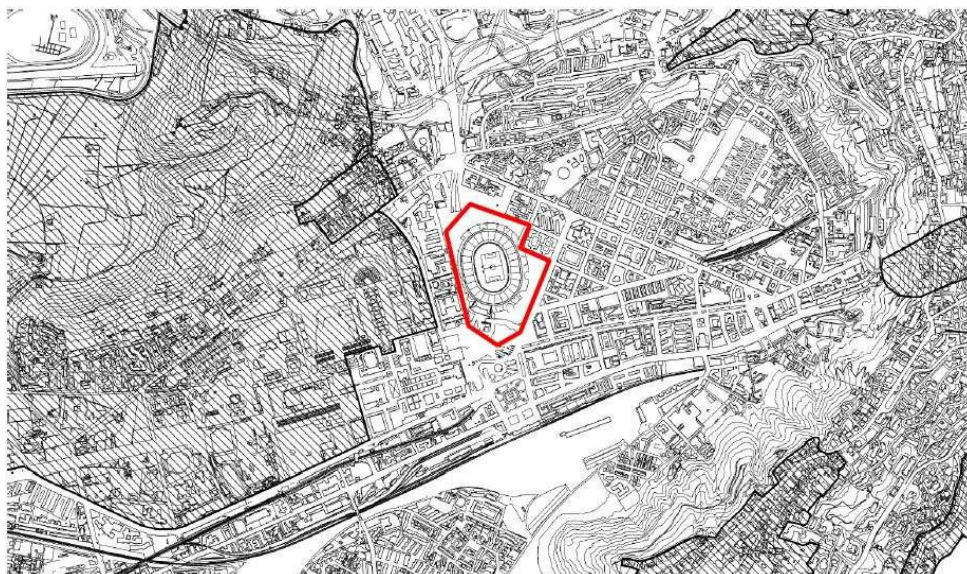
Stralcio tavola zonizzazione

Per quanto attiene ai vincoli presenti nell'area, come evidenziato dagli stralci planimetrici che seguono la zona, non presenta vincoli di carattere geomorfologico, paesaggistico, archeologico.


	<p>COMUNE DI NAPOLI</p> <p>Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto -</p> <p>Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica</p>		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 5 di 26			



Stralcio tavola vincoli geomorfologici



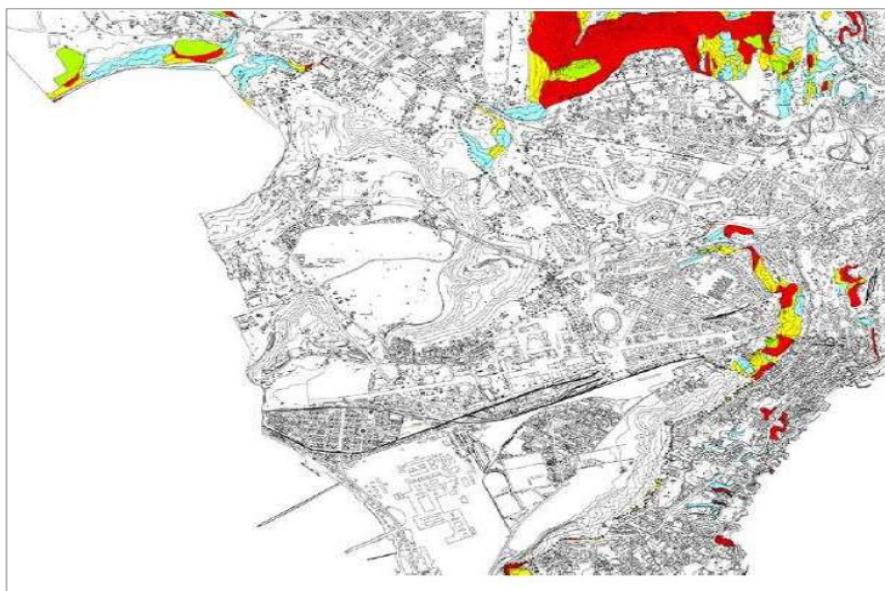
Stralcio tavola vincoli paesaggistici

 COMUNE DI NAPOLI	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica	DATI IDENTIFICATIVI	
		<i>Codice documento</i>	
		<i>Codice file</i>	
		<i>Emissione</i>	<i>Data</i> <i>Dicembre 2018</i>
		Pagina 6 di 26	




Stralcio tavola vincoli archeologici

Dalla consultazione del P.S.A.I. realizzato dall'Autorità di Bacino Campania Centrale nell'area di sedime dello stadio S.Paolo non emergono criticità in merito alla pericolosità da frana, alla pericolosità idraulica e al rischio atteso.

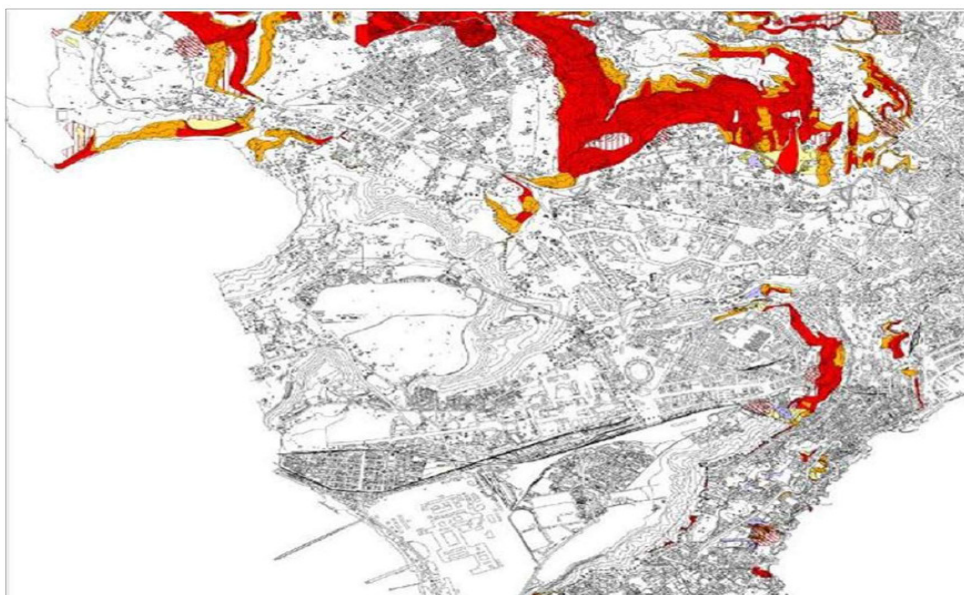


Stralcio tavola pericolosità da frana


	<p align="center">COMUNE DI NAPOLI</p> <p align="center">Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica</p>		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 7 di 26			



Stralcio tavola pericolosità idraulica



Stralcio tavola rischio atteso

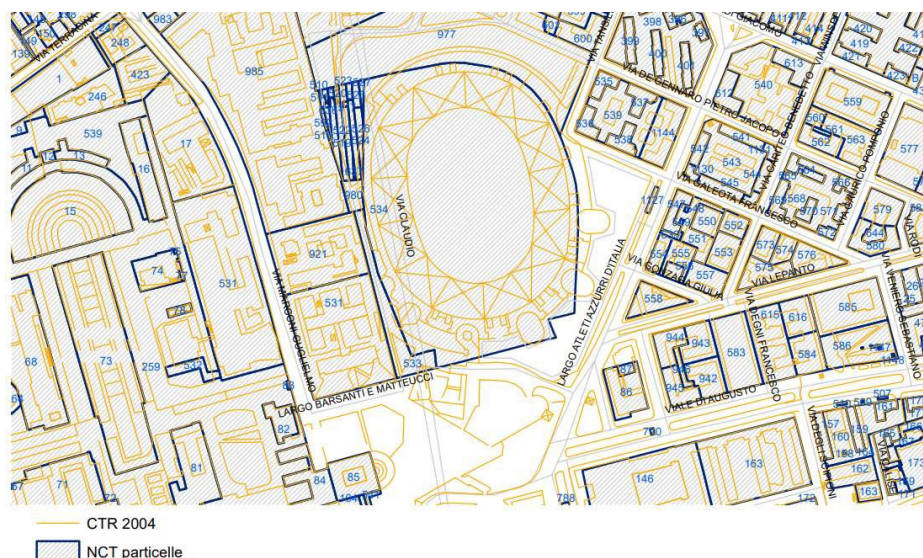
	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 8 di 26			

Nelle norme di attuazione (Parte I-Disciplina generale) allegate al P.R.G. l'art. 50, in merito alle trasformazioni fisiche ammissibili, prescrive quanto segue: "... nel caso di edifici esistenti, sono ammessi interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia, salvo specifiche disposizioni della disciplina degli ambiti; gli indici di copertura e di utilizzazione fondiaria consentiti, sia nel caso di ristrutturazione edilizia che nel caso di nuove opere, sono quelli occorrenti per conseguire idonei requisiti prestazionali, ovvero la conformità alle norme generali e di settore..."


1.3 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'immobile dello stadio san Paolo corrisponde alla Particella 534 del Foglio 207:

- rientra per il 94%, come risulta dalla tavola della zonizzazione, nella zona F - parco territoriale e altre attrezzature e impianti a scala urbana e territoriale - sottozona Fe - strutture pubbliche o di uso collettivo disciplinata dagli artt. 45 e 50 delle norme di attuazione della variante per il centro storico, la zona orientale e la zona nord-occidentale.
- rientra per il 6%, come risulta dalla tavola della zonizzazione, nella sede stradale disciplinata dall'art. 55 delle norme di attuazione della variante per il centro storico, la zona orientale e la zona nord-occidentale.
- è classificata, come risulta dalla tavola dei vincoli geomorfologici, area stabile.
- non rientra nel perimetro delle zone vincolate dal Dlgs n.42/2004 parte terza, ne' nei perimetri dei piani territoriali paesistici "Agnano Camaldoli" (Dm 06.11.1995) e "Posillipo" (Dm 14.12.1995), ne' nella perimetrazione del Parco Regionale dei Campi Flegrei (Dpgrc n.782 del 13.11.2003), ne' nella perimetrazione del Parco Regionale Metropolitano delle Colline di Napoli (Dpgrc n.392 del 14.07.2004). Non sono indicati i decreti emessi ai sensi della legge n.778/1922.
- rientra nell'area della Pianificazione di Emergenza per il rischio vulcanico Campi Flegrei - Zona Rossa di cui al DPCM del 24.06.2016; - rientra nel perimetro del centro edificato, individuato con delibera consiliare del 04.07.1972 ai sensi dell'art. 18 della legge 865/71.



Stralcio planimetria catastale

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 9 di 26			

1.4 L'IMPIANTO SPORTIVO

L'impianto sportivo denominato in origine stadio del Sole, cambiò successivamente denominazione in stadio San Paolo per celebrare la tradizione secondo la quale Paolo di Tarso avrebbe raggiunto l'Italia attraccando nella zona dell'attuale Fuorigrotta. La struttura è stata inaugurata il 6 dicembre 1959, con la gara di campionato fra Napoli e Juventus, terminata 2-1 per gli azzurri.




Il progetto originario prevedeva solo un anello, quello attualmente al livello superiore, ma ne fu aggiunto uno inferiore, al di sotto del livello stradale. La capienza iniziale era di 87.500 spettatori in piedi. Le tribune erano in travertino, sia nell'anello inferiore che in quello superiore.

Lo Stadio San Paolo è strutturato in 56 setti (pareti in c.a.), che definiscono altrettanti campi di gradinate tra i setti. Ogni 4 campi è presente una scala di accesso all'anello superiore (cosiddetta scala a grappolo), che collega due setti fuori dal piano, per un totale di 14 scale a grappolo.


Detti setti sono posti in direzione radiale e sono collegati tra di loro dalle gradinate dell'anello superiore.



Il progettista ha chiaramente individuato un comportamento radiale ed uno circonferenziale; nella direzione radiale il comportamento dei setti è quello di una mensola con sollecitazioni nel proprio piano, nel fuori piano invece i movimenti dei setti sono impediti dall' "effetto forma" dello stadio (rigidità circonferenziale). In direzione circonferenziale sono presenti dei giunti di espansione, aventi una dimensione di circa 5cm, che si registrano sia sulle gradinate, sebbene in tali punti risultano essere stati chiusi da listelli in travertino, che sugli appoggi a sella della trave anulare esterna.

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 10 di 26			

Lo stadio è stato parzialmente riammodernato in occasione dei campionati europei del 1980 e dei campionati mondiali di calcio ospitati dall'Italia nel 1990 ed in seguito è stato oggetto di ulteriori lavori di ristrutturazione e riqualificazione che hanno compreso la costruzione della copertura e della nuova tribuna stampa, il riammodernamento della pista di atletica e dell'impianto di illuminazione e l'adeguamento alle norme di sicurezza richieste dalla FIFA. Successivamente venne costruito un terzo anello, direttamente collegato alla struttura di sostegno della copertura, che portò la capienza dello stadio a 76.824 posti ciascuno fornito di proprio sediolino; tale anello allo stato risulta inibito all'uso.

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 11 di 26			

2. LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO FUNZIONALE ED IMPIANTISTICO DELLO STADIO SAN PAOLO

2.1 IL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DEL 2016

Nell'ottica di proseguire nell'opera di mantenimento delle condizioni di esercizio ottimali della struttura, il servizio Progettazione, realizzazione e manutenzione Impianti Sportivi ha elaborato nel 2016 un progetto per la realizzazione di una serie d'interventi, sia a carattere strutturale sia a carattere conservativo della stessa, anche al fine di corrispondere alle mutate normative internazionali e alla esigenza di un sempre maggiore confort del pubblico.


L'individuazione degli interventi da realizzare è stata effettuata tenendo conto dell'uso intensivo dell'impianto e sulla base della conoscenza, consolidata negli anni, della struttura sportiva.

Pertanto, nella valutazione tecnica degli interventi da eseguire, sono stati previsti quelli che attualmente sono risolutivi di criticità già esistenti e quelli che nel prossimo futuro sono necessari alla conservazione delle condizioni di esercizio dell'intero impianto (piano di ripristino e conservazione dei copriferrì delle strutture in c.a., manutenzione e verifica strutture metalliche, ecc.).

Le attività lavorative previste nel predetto studio di fattibilità tecnica ed economica, vengono di seguito meglio specificate per macrocategorie:

- a) Sostituzione della totalità dei sediolini;
- b) Sistemazione ed impermeabilizzazione delle gradinate;
- c) Sistemazione piazzali;
- d) Completamento della manutenzione e verifica strutturale delle carpenterie metalliche (verifica bullonatura ed opere accessorie);
- e) Manutenzione straordinaria cancelli interni e di intervalco nonché delle opere in ferro;
- f) Manutenzione della copertura esistente con integrazione analoga quale opera di adeguamento funzionale;
- g) Realizzazione di nuovi blocchi bagni e rifacimento di parte del totale di quelli esistenti;
- h) Adeguamento funzionale con rifazione della pista di atletica leggera;
- i) Manutenzione straordinaria delle strutture in c.a. (salvaguardia biennale dei copri ferri);
- j) Adeguamento funzionale e ristrutturazione impianto videosorveglianza;
- k) Attintatura opere in ferro;
- l) Opere edili di manutenzione;
- m) Opere generali per il mantenimento della sicurezza;
- n) Manutenzione tornelli;
- o) Contenimento delle emissioni sonore durante gli eventi;
- p) Messa in opera di nuove reti di distribuzione idrica ed antincendio;
- q) Ristrutturazione palestre e installazione impianto ricambio aria;
- r) Sostituzione botole di accesso al campo con sistema automatico di apertura/chiusura.

Per i suddetti interventi fu stimato necessario l'importo complessivo di euro 25.000.000,00 così come da quadro economico appresso riportato:


	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 12 di 26			

QUADRO ECONOMICO GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA (2016)	
LAVORI	
Opere da appaltare	€ 19.696.025,31
Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 288.974,69
Totale opere da appaltare	€ 19.985.000,00
SOMME A DISPOSIZIONE	
I.V.A.(10% su opere da appaltare)	€ 1.998.500,00
Pagamenti a fattura per forniture e servizi con IVA	€ 240.000,00
Spese Tecniche interne ed esterne su opere da appaltare compreso O.R ed I.R.A.P. e IVA e CNPAIALP	€ 900.000,00
Imprevisti, allacciamenti , consulenze tecniche, indagini IVA e varie	€ 1.475.700,00
Autorità	€ 800,00
Accordi bonari art 31 bis	€ 400.000,00
Tot. Somme a dispos. Dell'Amm.ne	€ 5.015.000,00
Totale Generale	€ 25.000.000,00

Con delibera di Giunta Comunale n. 376 del 10 maggio 2016 è stato approvato il progetto di fattibilità tecnica economica per i lavori di ristrutturazione e adeguamento funzionale impiantistico dello stadio San Paolo di Napoli, dell'importo complessivo di euro 25.000.000,00 ed inserito nel piano triennale LL.PP. 2016-2018.

Con successiva delibera di Giunta Comunale n. 462 del 10 agosto 2017 è stata approvata la suddivisione del predetto progetto in cinque lotti, come indicato nella tabella seguente:

LOTTO	OGGETTO	IMPORTO QE
1	Lavori di ristrutturazione e adeguamento funzionale impiantistico dello stadio San Paolo, 1° lotto-Tribuna Stampa, Spogliatoi e Corridoi di accesso al campo	€ 1.400.000,00
2	Lavori di ristrutturazione e adeguamento funzionale impiantistico dello stadio San Paolo, 2° lotto, riqualificazione servizi igienici ad uso degli spettatori ed opere accessorie	€1.170.000,00
3	Lavori di ristrutturazione e adeguamento funzionale impiantistico dello stadio San Paolo, 3° lotto lavori di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica	€ 1.240.000,00
4	Lavori di ristrutturazione e adeguamento funzionale impiantistico dello stadio San Paolo, 4° lotto, messa in opera di nuove reti aeree di distribuzione idrica ed antincendio; completamento del ripristino e messa in sicurezza delle ringhiere e dei pali di illuminazione, adeguamento delle vie di fuga delle gradonate inferiori e superiori.	€1.190.000,00
5	Esecuzione di tutti gli altri lavori di manutenzione straordinaria approvati con la delibera 376/2016	€ 20.000.000,00
	TOTALE	€ 25.000.000,00

	<p align="center">COMUNE DI NAPOLI</p> <p align="center">Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica</p>		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 13 di 26			

3. INTERVENTO DI COMPLETAMENTO DELLA VERIFICA DELLE OPERE IN CARPENTERIA METALLICA

3.1 PREMESSA

Il presente progetto è redatto al fine di definire la metodologia di intervento finalizzato al completamento della verifica periodica, prevista dalle vigenti norme UNI, delle strutture metalliche costituenti la copertura dello Stadio S. Paolo di Napoli, quale 3° lotto del progetto di Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo di cui alla delibera di Giunta Comunale n. 462 del 10 agosto 2017.

Nel complesso si tratta di una struttura estremamente significativa, per la sua dimensione, per la funzione svolta nonché per le sollecitazioni alle quali è sottoposta tanto come impianto sportivo che come centro di eventi.

Le strutture metalliche in oggetto, progettate e costruite in concomitanza dei mondiali di calcio del 1990, non trasferiscono alcuna azione, come si legge dalla documentazione agli atti di ufficio, alla struttura in c.a. del preesistente impianto realizzato negli anni 60.

Tutto l'impianto, è stato oggetto di "Certificato di Collaudo", all'atto del completamento delle strutture, redatto dal Collaudatore Statico in C.O. Prof. Elio Giangreco, regolarmente depositato al Genio di Napoli - Pratica 616/88 (Febbraio 1995).

Successivamente, in linea con quanto previsto dalle Normative CNR_UNI 10011 e successive modificazioni ed integrazioni (*"la struttura metallica deve essere ispezionata periodicamente da tecnici qualificati incaricati dal committente"* *"La durata massima tra due visite di controllo non può essere maggiore di 10 anni"*), è stato redatto un progetto esecutivo di *"manutenzione delle strutture metalliche dello stadio S. Paolo"* approvato dall'Amministrazione Comunale con delibera G.C. n. 4024 del 13 dicembre 2007.

In data 21 Luglio 2008, a firma dell'Ing. La Tessa Arrigo, è stato redatto un certificato di Idoneità Statica con valenza 12 mesi, subordinato alla esecuzione di una serie di interventi di manutenzione straordinaria particolarmente concentrati sui nodi bullonati e sulle strutture della gronda.


Il progetto di cui sopra è stato posto in appalto e a conclusione dello stesso è stata redatta, in data 30 dicembre 2011 a firma del F.T. Aldo Siniscalco, la *"Relazione tecnica ad opere ultimate"*.

Successivamente, nel periodo da Aprile a Giugno 2015, la Soc. Coop. Progetto 2000 a.r.l. ha eseguito i seguenti lavori:

- Eliminazione dei tratti di canale di gronda ormai totalmente ossidati e pericolosi sostituendoli con nuovi canali lungo i tratti posti tra i cavalletti da 1 a 19 e da 35 a 47;
- Verifica sullo stato della copertura con individuazione dei pannelli mancanti, di quelli lesionati e di quelli a rischio distacco limitatamente ai Deck relativi ai cavalletti da 1 a 13, 19-21, 29-31, 31-33, 35-37, 45-47, 47-49, 49-51, 53-55, 55-1;
- Rimozione di eventuali elementi già distaccati o parzialmente distaccati;
- Serraggio dei bulloni di fissaggio dei cupolini allentati;
- Evidenziazione di ulteriori condizioni di pericolo riscontrate in fase di verifica.

A valle di tali lavorazioni è stata redatta una Relazione Tecnica sulle modalità di intervento e le risultanze della ispezione, corredata di grafici e foto, a firma del Dott. Ing. Gennaro Portomeo.

Pertanto, a partire da quanto già fatto e sopra esposto, vista l'importanza dell'opera e la tipologia di azioni su di essa agenti, risulta necessario verificare lo stato di conservazione delle strutture metalliche e le loro condizioni tanto generali che puntuali con particolare riferimento alle giunzioni bullonate, ma non

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 14 di 26			

trascurando di analizzare altresì lo stato delle giunzioni saldate.

3.2 LA STRUTTURA

La struttura, nel suo complesso, si presenta estremamente articolata, ma sostanzialmente suddivisibile, nei seguenti elementi strutturali principali:

- Cavalletti (Piloni/mensole sostegno deck di copertura);
- Deck di copertura (curva/tribuna/intermedi);
- Struttura ampliamento gradinate 2° anello;
- Camminamento Q.ta 40.6 m con scale di accesso e passerelle.

Si fornisce, di seguito, una breve descrizione per ciascuno dei gruppi sopra individuati, facendo riferimento ai seguenti elaborati:

- Tav_02 - Planimetria quota 36,00;
- Tav_03 - Planimetria quota 40,60;
- Tav_04 - Planimetria copertura;

3.2.1 CAVALLETTI (PILONI E MENSOLE)

Disposti perimetralmente all'originario impianto strutturale dello stadio, rappresentano gli elementi principali del nuovo organismo strutturale relativo alla copertura ed ampliamento.

In particolare si tratta di n° 28 complessi, con geometria "a cavaletto" sulle cui mensole insistono i deck di copertura. Sui piloni, a Q.ta 60.7 m (Riferimento Q.ta 36,0 piazzale), gravano le strutture per l'ampliamento delle gradinate del 2° anello, mentre a Q.ta 40.6 m insiste il camminamento di servizio per la distribuzione dei flussi di spettatori al secondo anello.

I piloni, costituiti da torri con sezione in pianta quadrangolare "a leggero trapezio isoscele" per adeguarsi all'ellissi dell'impianto, sono realizzati con profilati metallici semplici o elettrocomposti totalmente assemblati fra di essi, a piè d'opera, mediante giunzioni sciolte e bullonate. Essi sono stati "pensati", dal punto di vista strutturale, come elementi reticolari, con i quattro montanti concepiti come aste continue, come di fatto sono, connessi fra di loro, secondo la prevista geometria, da aste secondarie incernierate all'estremità, e, quindi, in grado di trasmettere esclusivamente azioni assiali.


La stabilità dei piloni nel piano orizzontale è assicurata da controventature "a crociera"

Le mensole, di sostegno della copertura, realizzate con la stessa tipologia strutturale dei piloni, sono caratterizzate da una opportuna pendenza del braccio per consentire il regolare deflusso delle acque meteoriche sulla sovrastante copertura verso l'esterno dell'impianto dove sono raccolte da un ampio canale di gronda in acciaio.

Sull'estremità del braccio di alcune mensole (lato terreno di gioco), sono posizionati gruppi di proiettori per l'illuminazione notturna dell'impianto, di talchè, le mensole stesse sono dotate di una passerella di servizio ed ispezione che si sviluppa al centro del corpo della struttura.

Gli Elaborati Grafici di riferimento sono i seguenti:

- TAV_05 – Struttura cavaletto curva
- TAV_06 – Struttura cavaletto tribuna

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 15 di 26			

3.2.2 DECK DI COPERTURA

Costituiscono le “griglie” di sostegno del manto di copertura vero e proprio realizzato con cupolini in polycarbonato.

I Deck, che sono sostanzialmente dei reticoli “spaziali”, in struttura metallica sciolta e bullonata, con forma in pianta trapezia, per adeguarsi alla geometria dell’impianto, sono costituiti da capriate disposte “tangenzialmente” alla “ellissi” dello stadio, appoggiate mediante cuscinetti in neoprene armato ai correnti superiori dei bracci delle mensole sulle quali, insistono, in posizione radiale, gli arcarecci costituiti da due profili accoppiati tra i quali sono alloggiati i canali di gronda. Su detti correnti insistono gli elementi di copertura costituiti da cupolini “a doppia falda” opportunamente ancorati alla struttura principale con “pizzicotti” in alluminio estruso.

Gli Elaborati Grafici di riferimento sono i seguenti:

- TAV_07 - Struttura deck curva
- TAV_08 - Struttura deck intermedio
- TAV_09 - Struttura deck tribuna
- TAV_11 – Particolari deck copertura

3.2.3 STRUTTURA 3° ANELLO

La struttura del 3° anello, realizzata successivamente ai Mondiali di calcio del 1990 (1992), è costituita da un grigliato strutturale disposto secondo un “piano” inclinato rispetto all’orizzontale, a seguire la geometria delle esistenti gradinate, realizzato con due “travoni principali” in acciaio elettrocomposti, insistenti, a quote differenti, rispettivamente sui montanti anteriori e posteriori dei vari “cavalletti” collegati da un ordito di travi secondarie sulle quali sono disposte le strutture delle gradinate realizzate con elementi nervati in alluminio.

Gli Elaborati Grafici di riferimento sono i seguenti:


- TAV_10 – Struttura terzo anello

3.2.4 CAMMINAMENTO QUOTA 40,60 – SCALE DI ACCESSO

Il camminamento di servizio che si sviluppa perimetralmente all’impianto strutturale a Q.ta 40.6 m e consente lo smistamento del flusso di spettatori alle gradinate del 2° anello (parte bassa/alta), è costituito da un impalcato realizzato con un solettone in calcestruzzo armato, insistente, alternativamente, sui traversi inferiori dei cavalletti principali e su di una pilastratura posta in posizione intermedia.

Ad esso il pubblico accede, dal piazzale a Q.ta 36.0 m perimetrale lo stadio, attraverso una serie di scale a rampa, e da esso mediante passerelle sospese agli ingressi del secondo anello.

Tanto i sistemi di scale, che le passerelle, sono realizzate in profilati di acciaio ad alto limite elastico, semplici o composti mediante elettrosaldatura, assemblati fra di loro mediante giunzioni sciolte e bullonate.

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 16 di 26			

3.3 Caratteristiche geometriche della struttura

Di seguito si riportano le caratteristiche geometriche e dimensionali generali del cavalletto tipologico di Tribuna/Distinti, evidenziando, successivamente le quote che differenziano la struttura in questione da quella del settore Curve.

Cavalletto Tribuna/Distinti/Transizione (NP 4+4+4)

Interasse montanti (dir radiale):	I1 = 8 m
Interasse montanti (lato esterno):	I2 = 4.39 m
Interasse montanti (lato interno):	I3 = 4.28 m;
Altezza Camminamento:	H1 = 6.25 m
Altezza Max Piloni (alla gronda)	H2 = 33.5 m
Altezza Max punta mensola	H3 = 35.3 m
Sbraccio mensola:	L = 31 m
Pendenza copertura:	i = 5.5%
Altezza attacco gradinate montanti esterni:	H1 = 32.5 m
Altezza attacco gradinate montanti interni:	H1 = 26.5 m
Superficie influenza copertura:	A \approx 1010 m ²

Cavalletto Curve (NP 8 + 8)

Interasse montanti (lato esterno):	I2 = 5.075 m
Interasse montanti (lato interno):	I3 = 4.7 m;
Superficie influenza copertura:	A \approx 1000 m ²

3.4 Descrizione degli interventi

Di seguito si descrivono le operazioni di verifica e manutenzione straordinaria da eseguire sulle strutture metalliche della struttura in questione.


In ogni caso detto operazioni, ed in particolare quelle riguardanti gli interventi sulle giunzioni bullonate e saldature, dovranno essere effettuati da tecnici specializzati all'uopo designati dalla ditta appaltatrice ed i cui nominativi dovranno essere sottoposti ed accettati dalla committenza.

3.4.1 Unioni bullonate

Il controllo delle unioni bullonate dovrà comprendere tanto la verifica di viti, dadi, rondelle e dispositivi antisvitamento in relazione al loro stato di conservazione, che le condizioni di serraggio dei vari giunti.

3.4.1.1 Controlli visivi

Tutte le giunzioni dovranno essere sottoposte ad accurato controllo visivo.

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 17 di 26			

Dovrà essere verificato che non si siano innescati fenomeni di ossidazione sul complesso vite/dado/rondelle/antisvitamento, tali da poter determinare una riduzione delle sue capacità di resistenza, ovvero che uno o più bulloni di una giunzione risultino allentati. Per effettuare quest'ultima verifica si procederà, preliminarmente mediante percussione con "martelletto".

3.4.1.2 Manutenzione delle giunzioni

Bulloni ossidati

Le giunzioni nelle quali sono presenti bulloni ossidati, verranno sottoposte da un trattamento di pulizia mediante spazzolatura meccanica spinta fino a rimuovere completamente gli stati di ossido.

I dadi particolarmente ossidati, previo pulizia e applicazione di prodotti antisvitamento, **uno per volta**, verranno rimossi, e sostituiti assieme alle rondelle piane ed antisvitamento tipo "palmuttern".

Prima del montaggio del nuovo dado si controllerà lo stato della filettatura della vite, provvedendo eventualmente alla sua pulizia.

Previa opportuna applicazione di prodotto passivante su tutta la giunzione si provvederà successivamente ad una verniciatura con prodotti epossidici o similari.

Controllo del serraggio bulloni

I bulloni che al controllo di serraggio dovessero risultare allentati ovvero quelli per i quali sarà prevista la sostituzione dei dadi, dovranno essere opportunamente serrati.

Il serraggio dei bulloni dovrà essere effettuato mediante chiavi dinamometriche ovvero pneumatiche dotate di meccanismo limitatore della coppia applicata tale da garantire una precisione non minore del 5%

Il valore della coppia di serraggio T_s da applicare sul dado o sulla testa del bullone, deve essere quello indicato nelle specifiche di montaggio ovvero sugli elaborati di Progetto Esecutivo.

Le operazioni di serraggio verranno effettuate con le seguenti modalità:

- Serraggio dei bulloni, con una coppia pari al 60% della coppia prescritta, avviando il procedimento dai bulloni più interni del giunto;
- Ripetere l'operazione, come sopra detto, serrando completamente i bulloni.

Per verificare l'efficienza dei giunti serrati e l'entità della coppia di serraggio applicata si effettuerà il seguente controllo:


- Misurazione, con chiave dinamometrica, della coppia richiesta per far rotare ulteriormente di 10° il dado;
- Allentamento, con una rotazione almeno pari a 60° e successivo riserraggio del dado, controllando che l'applicazione della coppia prescritta riporti il dado nella posizione originale, dopo marcatura di dado e bullone per identificare la loro posizione relativa;

Se in un giunto anche un solo bullone non dovesse rispondere alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

3.4.2 Giunzioni saldate

Il controllo delle saldature degli elementi strutturali principali e secondari è finalizzato all'accertamento della permanenza delle condizioni di qualità dei cordoni di saldatura sottoposti alle azioni di esercizio.

Le saldature devono essere controllate con adeguati procedimenti e non devono presentare

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 18 di 26			

danneggiamenti quali cricche per fatica, ovvero scollamenti dei cordoni.

I controlli potranno essere visivi o strumentali.

Il tecnico incaricato delle verifiche, dovrà redigere una dettagliata relazione sugli esiti dei controlli effettuati, corredata da tutti i certificati delle prove effettuate e da un'ampia documentazione fotografica.

3.4.2.1 Controlli visivi

Tutte le saldature "significative" dovranno essere sottoposte ad accurato controllo visivo.

Dovrà essere, inoltre, verificato che, sugli elementi giuntati, non risultino, a seguito delle azioni derivanti da carichi permanenti, accidentali statici e dinamici, né cricche di alcun genere, né fratture dei cordoni o scollamento delle parti giuntate.

3.4.2.2 Esame con liquidi penetranti

Laddove nell'ambito del controllo visivo, si ravvisi, la necessità di approfondire l'indagine, si procederà ad un controllo della giunzione saldata con liquidi penetranti.

Per la ricerca di difetti longitudinali di saldatura, l'esame sarà eseguito da due lati per ciascuna faccia del giunto saldato; in tal caso non sarà asportato né lisciato il sovrametallo di saldatura.

Per la ricerca di eventuali difetti trasversali di saldatura, l'esame sarà fatto longitudinalmente in due sensi sopra il cordone di saldatura. In questo caso sarà sufficiente lisciare il cordone di saldatura sia al diritto che al rovescio, mentre non sarà indispensabile asportare tutto il sovrametallo di saldatura.

3.4.2.3 Estensione dell'esame con liquidi penetranti e riparazioni

Se nel corso dell'indagine si dovessero riscontrare cricche che non possono essere considerate del tutto occasionali, l'estensione del controllo sarà almeno triplicata.

In ogni caso, a discrezione del tecnico, verranno considerati opportuni provvedimenti per l'eventuale applicazione di esaurienti controlli tipici in profondità (controllo ultrasonoro).

Evidentemente tutte le cricche saranno eliminate e riparate.

3.4.2.4 Esame ultrasonoro

Ove ritenuto necessario si procederà con esame ultrasonoro.

Detto esame sarà limitato a punti particolari ed in entità che saranno definiti in corso di verifica.

Nel caso di difetti riscontrati con l'esame ultrasonoro, tale esame sarà opportunamente esteso a giudizio della Committente.


Le parti di saldatura riscontrate difettose saranno riparate mediante saldatura manuale con elettrodi rivestiti e quindi saranno nuovamente controllate con ultrasuoni.

3.4.3 Profilati zincati e giunzioni

Gli interventi di pulizia e ripristino della superficie dei profilati zincati per l'eliminazione dei difetti superficiali e della "ruggine bianca" prevedono l'utilizzo di un prodotto specifico con elevate caratteristiche di ricoprimento e estrema aderenza agli strati preesistenti.

Detto prodotto dovrà avere caratteristiche come di seguito dettagliate:

Pittura: Anticorrosiva con aderenza idonea su supporti "difficili" quali lamiere zincate e/o lamiere ossidate;

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 19 di 26			

- Caratteristiche: Elevata aderenza e potere anticorrosivo;
Adatta per clima marino/industriale;
- Classificazione: Pittura per strato di fondo in soluzione monocomponente, ad essiccamento chimico ossidativo;
- Ciclo applicativo: Su struttura metallica in ferro zincato a caldo con spessore variabile 70-100 µ e presenza di notevoli infiorescenze:
- Sgrassaggio con solventi;
 - Spazzolatura con spazzola metallica fine;
 - Applicazione 2 mani a pennello/ruolo – 40 µ/mano

Il ciclo di cui sopra, verrà evidentemente realizzato anche in corrispondenza dei nodi bullonati o saldati ove si siano evidenziati fenomeni di ossidazione. In questo caso, tutto il nodo (piastre/profilati/bulloni) dopo opportuna pulizia verrà protetto con ciclo di verniciatura.

3.4.4 Profilati Verniciati

Gli interventi di pulizia e ripristino della superficie dei profilati e dei nodi verniciati ed ossidati potrà essere effettuata con il prodotto di cui al punto precedente ma caratterizzato dal seguente ciclo applicativo:

- Ciclo applicativo: Su struttura metallica in ferro verniciato e presenza di vecchie vernici sfogliate:
- Lavaggio a pressione con acqua calda;
 - Sgrassaggio con solventi;
 - Eliminazione vecchie vernici con spatola e spazzola metallica;
 - Applicazione 2 mani a pennello/ruolo – 40 µ/mano

3.5 Modalità di esecuzione degli interventi

Gli interventi indicati nel capitolo precedente, dovranno essere eseguiti predisponendo tutte le attrezzature e gli accorgimenti necessari affinché le operazioni siano effettuate con il massimo grado di sicurezza possibile.


La maggior parte degli interventi dovranno essere effettuati “in quota” e pertanto, oltre ad attrezzature particolarmente “versatili” e “performanti” sarà necessario prevedere tutti gli accorgimenti necessari acciocché il personale, opportunamente qualificato, operi nelle migliori condizioni di sicurezza.

Di seguito, sinteticamente si individuano, per categorie di intervento, le modalità esecutive dettagliando altresì le caratteristiche delle attrezzature utilizzate in relazione all'accessibilità dei vari punti da controllare ovvero sui quali intervenire.

Tutti gli interventi devono comunque tener debitamente conto delle prescrizioni ed indicazioni di cui al Piano di Sicurezza ed, in linea con la vigente normativa, *le attività di cantiere devono essere subordinate alla redazione, da parte di un tecnico abilitato, del Piano Operativo di Sicurezza* che deve tenere in debito conto delle puntuali modalità esecutive, mezzi ed attrezzature disponibili e programmi operativi dell'Impresa Appaltatrice.

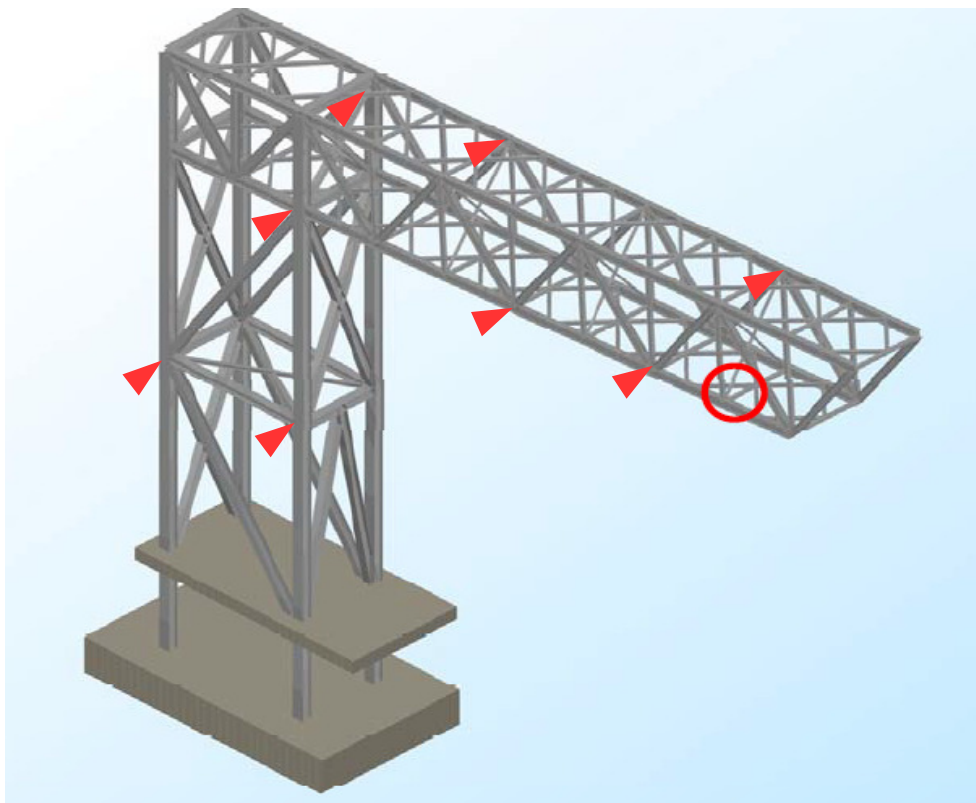
3.5.1 Cavalletti

Le verifiche da effettuare sui cavalletti si riferiscono agli elementi strutturali dei piloni e delle mensole, ad esclusione di quelli già verificati in precedenza, e saranno effettuate con l'impiego di operai specializzati su

	<p align="center">COMUNE DI NAPOLI</p> <p align="center">Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica</p>		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 20 di 26			

corda (rocciatori). Per ogni cavalletto verrà effettuato il controllo di almeno otto nodi di cui:


- N° 2 alla base del pilone primo livello.
- N° 2 al collegamento tra pilone e mensola
- N° 4 lungo la mensola



Schema cavalletto



Particolare nodo

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 21 di 26			

Per i suddetti elementi strutturali dovrà prevedersi il seguente ciclo di indagini ed interventi:

Giunzioni Bullonate

Controlli:

- Controllo visivo dello stato generale dei bulloni;
- Controllo del serraggio con martello a percussione;
- Verifica con chiave dinamometrica di n 45 bulloni per nodo eseguita su 8 nodi per cavalletto.

Provvedimenti:

- Sostituzione dei dadi ossidati/ammalorati e delle rondelle antisvitamento;
- Serraggio bulloni allentati.

Giunzioni saldate

Controlli:

- Controllo visivo dei cordoni di saldatura dei nodi dei cavalletto (piloni e mensole);
- Controllo, con metodo magnetoscopico, sulle saldature di 8 nodi per cavalletto.

Provvedimenti:

- Interventi di ripristino delle saldature criccate.

3.5.2 Deck di copertura

Per le verifiche dei vari nodi dei Deck si prevede l'impiego di operai specializzati su corda (rocciatori).

Per i suddetti elementi strutturali dovrà prevedersi il seguente ciclo di indagini ed interventi:


Giunzioni Bullonate e dispositivi di fissaggio cupolini

Controlli:

- Controllo visivo dello stato generale dei bulloni del deck;
- Verifica con chiave dinamometrica di almeno 20 giunzioni/deck con almeno 5 giunti sui correnti superiori ed inferiori e le restanti sui collegamenti asta/correnti;
- Controllo visivo dello stato dei bulloni di fissaggio delle volte e dei "pizzicotti" di fissaggio dei cupolini;
- Controllo visivo dello stato di gronde secondarie, principali e pluviali.

Provvedimenti:

- Sostituzione dei dadi ammalorati/ossidati e degli accessori antisvitamento;
- Serraggio bulloni allentati;
- Sostituzione dei cupolini danneggiati;
- Sostituzione bulloneria e pizzicotti cupolini mancanti;
- Sostituzione elementi di gronda/scossaline danneggiati.

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 22 di 26			

3.5.3 Struttura terzo anello

Per le verifiche dei vari nodi della struttura del terzo anello dovrà prevedersi il seguente ciclo di indagini ed interventi:

Giunzioni Bullonate

Controlli:

- Controllo visivo dello stato generale dei bulloni;
- Controllo del serraggio con martello a percussione;
- Verifica con chiave dinamometrica:
 - di tutti i bulloni delle mensole di appoggio ai montanti dei piloni;
 - di una giunzione intermedia della trave principale;
 - di n° 2 giunzioni di estremità di una trave secondaria;
 - di n° 4 giunti sui controventi.

Provvedimenti:

- ⇒ Sostituzione dei dadi ammalorati/ossidati e degli accessori antisvitamento;
- ⇒ Serraggio bulloni allentati.

Qualora anche uno solo dei bulloni di una giunzione risultasse allentato la verifica verrà estesa ad ulteriori tre nodi.

Giunzioni saldate


Controlli:

- Controllo visivo dei cordoni di saldatura e controllo a percussione (martelletto) della continuità dei cordoni di saldatura, effettuato su n° 1 trave principale elettrocomposta per ciascun “campo” di ampliamento nonché dei nodi di estremità delle travi con particolare attenzione per i “complessi saldati” costituenti le selle di appoggio sui montanti dei piloni;
- Controllo visivo dei cordoni di saldatura e controllo a percussione (martelletto) della continuità dei cordoni di saldatura, effettuato su n° 2 attacchi trave secondaria/principale per ciascun “campo”;
- Controllo, con liquidi penetranti, in corrispondenza delle saldature di mezzera delle travi principali, dei nodi di estremità e delle selle di appoggio ai piloni, in numero di n° 1 trave per ciascun “campo”.

Qualora anche uno solo dei metodi dovesse dare risultati dubbi, l'indagine sarà approfondita con sistema ad ultrasuoni estesa ad un'altra trave.

Provvedimenti:

- ⇒ Interventi di ripristino delle saldature criccate.

 COMUNE DI NAPOLI	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica	DATI IDENTIFICATIVI	
		Codice documento	
		Codice file	
		Emissione	Data Dicembre 2018
		Pagina 23 di 26	

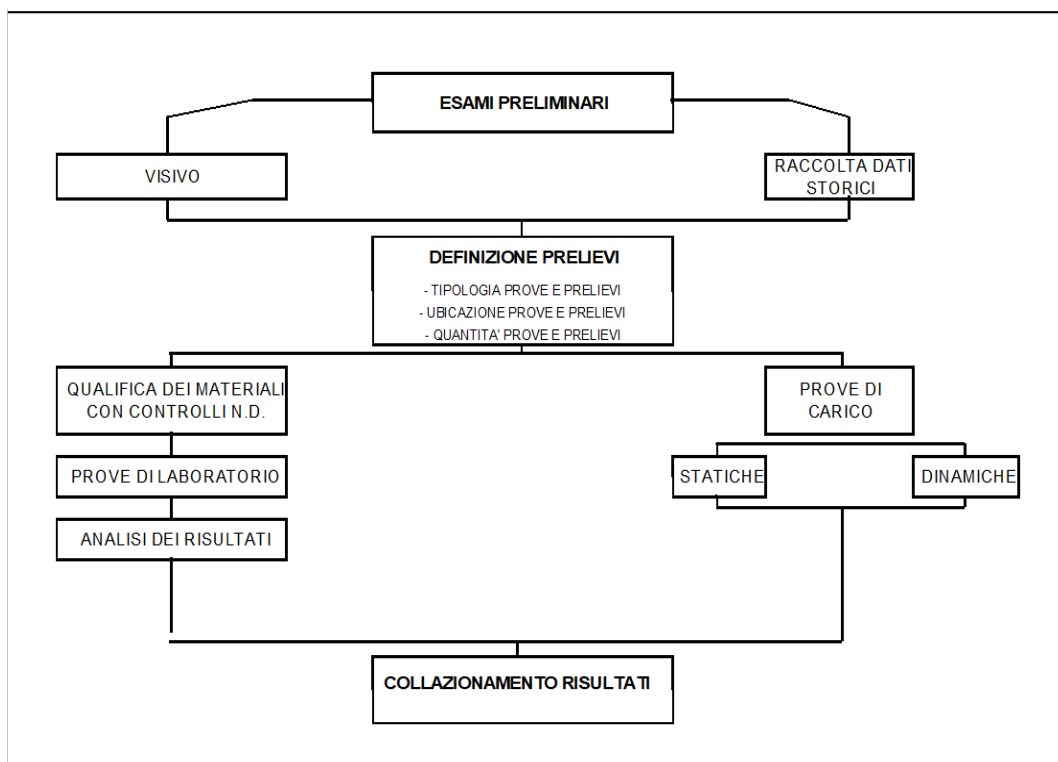
3.6 Documento di sintesi

Così come previsto dalla normativa vigente, a conclusione dell'intervento di verifica della struttura e dell'emissione del relativo Certificato di Collaudo, dovrà essere prodotto un opportuno documento di sintesi, caratteristico ed informativo dell'opera, nel quale vengano riportati tutti i dati significativi relativi alla sua costruzione ed allo stato finalizzati alla completa sua più completa conoscenza.

Nel merito, di seguito, si riportano alcuni schemi, che, in via indicativa ma non esaustiva, individuano le informazioni necessarie per il controllo della struttura.


3.6.1 Indagine sui materiali

L'indagine sui materiali della struttura in generale, e della carpenteria metallica in particolare, potrà articolarsi secondo le attività previste dalla scheda **"Dati sui Materiali"** di seguito riportata:



3.6.2 Caratteristiche della struttura

Per quanto attiene lo stato degli elementi strutturali, con particolare riferimento alle carpenterie metalliche e relative giunzioni, le informazioni desunte dall'Esame Visivo delle membrature e delle giunzioni (ossidazione bulloni, condizioni serraggio, stato delle saldature, etc.) e dagli esami di laboratorio saranno sintetizzate, eventualmente integrate con ulteriori notizie significative, nella **"Scheda sullo stato della struttura"** di seguito riportata:

	COMUNE DI NAPOLI Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 24 di 26			

A - PERIODO DI COSTRUZIONE	
1 - DATA INIZIO COSTRUZIONE:	
2 - DATA FINE COSTRUZIONE:	
B – CARATTERISTICHE PROFILATI METALLICI	
1 – ELEMENTI STRUTTURALI	
2 – CARATTERISTICHE MATERIALI (DISEGNI DI RIFERIMENTO)	
3 - TRATTAMENTI SUPERFICIALI	
4 – TIPOLOGIA GIUNZIONI	
C – DEFINIZIONE DEL DEGRADO	
1 - CORROSIONE:	Ubicazione Aspetto corrosione Frequenza Riduzione spessori Tipo di ruggine

Tutte le Schede, opportunamente compilate, integrate con documentazione fotografica e con ulteriori notizie ed informazioni ritenute utili, nonché degli Elaborati Grafici di Progetto reperiti, formeranno parte integrante del **“Libretto di Manutenzione e Monitoraggio della Struttura”** che dovrà accompagnare la struttura in tutta la sua vita tecnica.

3.7 Costi dell'intervento


Per quanto attiene al costo complessivo dell'intervento previsto nel presente progetto si rimanda agli elaborati economici.

La stima dei costi dei lavori e delle forniture di cui all'intervento in parola è stata effettuata facendo riferimento al prezzario della Regione Campania anno 2018 (approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 824 del 28.12.2017). Per le lavorazioni e forniture non previste nel suddetto prezzario, né ragguagliabili a lavorazioni consimili previste nel citato prezzario, si è provveduto alla formulazione di 20 nuovi prezzi.

Detti nuovi prezzi sono stati determinati, previa accurata indagine di mercato, con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti.

Per quanto attiene la determinazione degli oneri per la sicurezza, si è fatto riferimento a 18 nuovi prezzi, per i quali è stata omessa la relativa analisi in quanto sono stati desunti dalla tariffa Regione Campania 2013 rivalutata all'attualità;


Il quadro economico dell'intervento (cfr. elaborato 10_QE) è stato redatto in conformità all'art. 42 del Dpr 207/2010. Per le somme a disposizione si precisa che le stesse contengono imprevisti, corrispettivi per incentivi alla progettazione di cui all'art.113 del codice degli appalti, spese tecniche (quali ad esempio le attività di verifica, le spese per eventuali commissioni giudicatrici, per prove di collaudo, per eventuali incarichi esterni di collaudo o supporto al Rup, ect.), accantonamento per oneri di discarica, contributo ANAC e IVA.

	<p style="text-align: center;">COMUNE DI NAPOLI</p> <p style="text-align: center;">Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica</p>		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 25 di 26			

3.8 Riferimenti normativi

Per la realizzazione degli interventi si terrà conto delle normative di seguito riportate e/o comunque vigenti anche se non espressamente richiamate:

- Legge n° 1086 del 05.11.1971: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- D. M. Lavori Pubblici del 09.01.1996: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso ed a struttura metallica";
- D. M. Lavori Pubblici del 16.01.1996: norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- Circ. n. 36105 16.7.1992 Ministero Lavori Pubblici, in applicazione alla Legge 5.11.1971, n° 1086 - Acciaio per cemento armato e da carpenteria;
- Circ. n. 37406/stc 24.6.1993 Ministero Lavori Pubblici, in applicazione alla Legge n° 1086 del 05.11.1971: "Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione del C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D.M. 09.01.1996";
- D.M. del 14 gennaio 2008: "Nuove norme tecniche per le costruzioni», pubblicato nel supplemento ordinario n. 30 della Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n. 29;
- D.M. del 17 gennaio 2018: "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni», pubblicato nel supplemento ordinario n. 8 della Gazzetta Ufficiale del 20 febbraio 2008, n. 42;
- CNR UNI 10011: Costruzioni in acciaio: "Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione";
- CNR UNI 10012: Azioni sulle costruzioni;
- CNR 10030: Anime irrigidite di travi a parete piena;
- EURONORM 10155: Acciaio da costruzione resistente alla corrosione atmosferica. Norma di qualità;
- UNI-EN 10025: Prodotti laminati a caldo di acciaio non legati per impieghi strutturali - Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI EN 22553-24063: Disegni tecnici - Designazione e rappresentazione schematica delle saldature;
- UNI 1955: Prove meccaniche dei materiali metallici - prova di durezza Wickers;
- UNI 3157: Getti in acciaio - condizioni tecniche generali di fornitura e di collaudo;
- UNI 3158: Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale - Qualità, prescrizioni e prove;
- UNI 3740: Bulloneria d'acciaio;
- UNI 3963: Rugosità delle superfici - definizioni, misure e norme generali;
- UNI 4261: Prova tipo di laboratorio - corrosione per immersione continua in soluzioni aerate;
- UNI 4634: Classificazioni e qualifica dei saldatori elettrici - saldatori per lamiere di medio e grosso spessore di acciaio dolce o acciaio a bassa lega;
- UNI 5329 (EU160): Prove non distruttive dei materiali metallici - controllo con ultrasuoni delle lamiere di acciaio con spessore maggiore di 15 mm - metodo a riflessione di impulsi;
- UNI 5397: Prodotti finiti in acciaio laminati a caldo - travi HE ad ali larghe parallele - dimensioni e tolleranze;
- UNI 5447: Condizioni tecniche e generali di fornitura per i prodotti in acciaio;
- UNI 5680: Prodotti in acciaio laminati a caldo - travi UPN;
- UNI EN10056: Prodotti in acciaio laminati a caldo - angolari ad ali uguali e a spigoli arrotondati - profili normali - dimensioni e tolleranze;
- UNI EN 10029: Lamiere di acciaio di uso generale laminate a caldo - di spessore uguale o maggiore di 3 mm. Tolleranze dimensionali, sulla massa e di forma;

	<p align="center">COMUNE DI NAPOLI</p> <p align="center">Ristrutturazione e adeguamento funzionale ed impiantistico dello Stadio San Paolo – 3° lotto - Intervento di completamento della verifica delle opere in carpenteria metallica</p>		DATI IDENTIFICATIVI	
			Codice documento	
			Codice file	
			Emissione	Data Dicembre 2018
	Pagina 27 di 27			

- UNI EN 25817: Giunti saldati ad arco in acciaio - Guida sui livelli di qualità delle imperfezioni. (N.S. per tutte le saldature i limiti delle imperfezioni dovranno essere di livello di qualità S, ad esclusione degli elementi dei parapetti e dei tavolati che potranno essere di livello C);
- UNI EN 25520: Classificazione delle imperfezioni nelle saldature metalliche per fusione, con commenti esplicativi;
- UNI EN 970: Controllo non distruttivo di saldature per fusione - ESAME VISIVO applicabile ove non diversamente indicato;
- UNI 7062: Prove non distruttive su materiali metallici - controllo magnetoscopico con polveri asciutte dei getti in acciaio,
- UNI 7278 - 8956: Gradi di difettosità nelle saldature testa a testa riferiti al controllo radiografico;
- UNI 7679: Giunti saldati - modalità generali per il controllo con liquidi penetranti;
- UNI 7704 - 8930: Giunti saldati - modalità generali per il controllo magnetoscopico;
- UNI 7711: Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici - saldatori MIG per lamiere di spessore maggiore o uguale a 4 mm con fili di acciaio inossidabile austenitici al cromo - nichel, di nichel o leghe di nichel;
- UNI-EN 287: Prove di qualificazione dei saldatori;
- UNI-EN 288: Regole generali per la saldatura per fusione 1" e 2" parte. UNI-EN 729-2-3: Sistema qualità certificato da un organismo accreditato EWF e SINCERT;
- UNI-EN 719: Personale addetto al coordinamento delle attività di saldatura;
- UNI-EN 473: personale addetto ai controlli non distruttivi;
- UNI 8387: Giunti saldati di acciaio non austenitici - controllo manuale mediante ultrasuoni;
- UNI 11001: Codice di pratica per la preparazione dei lembi nelle saldature per fusione di strutture di acciaio;
- Norma NF A35 035: Caratteristiche e tolleranze trefoli in acciaio.
- EN ISO 9712: Qualificazione e certificazione personale addetto prove NPD
- UNI EN ISO 17637:2017 – Controllo non distruttivo delle saldature – Esame visivo dei giunti saldati per fusione
- UNI EN ISO 5817 - Saldatura - Giunti saldati per fusione di acciaio, nichel, titanio e loro leghe (esclusa la saldatura a fascio di energia) - Livelli di qualità delle imperfezioni.
- UNI EN ISO 17638 – Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo con particelle magnetiche
- UNI EN ISO 23278 – Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo con particelle magnetiche delle saldature - Livelli di accettabilità
- UNI EN ISO 3452 – Prove non distruttive - Esame con liquidi penetranti
- UNI EN ISO 23277 – Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo mediante liquidi penetranti - Livelli di accettabilità

Tutte le norme UNI-EN richiamate nei D.M., Istruzioni, Circolari di cui si fa menzione nella presente Istruzione.

Tutti i D.M., norme, Istruzioni e Circolari emanate in sostituzione e/o integrazione di quelle riportate.